



DELIBERA N. 335/20/CIR

DISPOSIZIONI REGOLAMENTARI IN MERITO ALL'INTERCONNESSIONE IP E INTEROPERABILITÀ PER LA FORNITURA DEI SERVIZI VOIP SU RETI MOBILI

L'AUTORITÀ

NELLA riunione della Commissione per le infrastrutture e reti del 19 novembre 2020;

VISTA la legge 14 novembre 1995, n. 481, recante “*Norme per la concorrenza e la regolazione dei servizi di pubblica utilità. Istituzione delle Autorità di regolazione dei servizi di pubblica utilità*”;

VISTA la legge 31 luglio 1997, n. 249, recante “*Istituzione dell’Autorità per le garanzie nelle comunicazioni e norme sui sistemi delle telecomunicazioni e radiotelevisivo*”, di seguito denominata *Autorità*;

VISTA la delibera n. 223/12/CONS, del 27 aprile 2012, recante “*Regolamento concernente l’organizzazione e il funzionamento dell’Autorità per le garanzie nelle comunicazioni*”, come modificata, da ultimo, dalla delibera n. 95/19/CONS;

VISTA la direttiva n. 2002/19/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 7 marzo 2002, *relativa all’accesso alle reti di comunicazione elettronica e alle risorse correlate, e all’interconnessione delle medesime*, come modificata dalla direttiva n. 2009/140/CE;

VISTA la direttiva n. 2002/20/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 7 marzo 2002, *relativa alle autorizzazioni per le reti e i servizi di comunicazione elettronica*, come modificata dalla direttiva n. 2009/140/CE;

VISTA la direttiva n. 2002/21/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 7 marzo 2002, *che istituisce un quadro normativo comune per le reti ed i servizi di comunicazione elettronica*, come modificata dalla direttiva n. 2009/140/CE;

VISTA la direttiva n. 2002/22/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 7 marzo 2002, *relativa al servizio universale e ai diritti degli utenti in materia di reti e di servizi di comunicazione elettronica*, come modificata dalla direttiva n. 2009/136/CE;

VISTO il decreto legislativo 1° agosto 2003, n. 259, recante “*Codice delle comunicazioni elettroniche*”, come modificato, da ultimo, dal decreto legislativo 28 maggio 2012, n. 70, di seguito denominato *Codice*;

VISTA la direttiva (UE) 2018/1972 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell’11 dicembre 2018, *che istituisce il codice europeo delle comunicazioni elettroniche (rifusione)*;

VISTA la delibera n. 128/11/CIR, del 3 novembre 2011, recante “*Disposizioni regolamentari in merito alla interconnessione IP e interoperabilità per la fornitura di servizi VoIP*”;

VISTA la delibera n. 52/15/CIR, del 20 aprile 2015, recante “*Approvazione dell’offerta di riferimento di Telecom Italia per l’anno 2013 relativa ai servizi di raccolta, terminazione e transito delle chiamate nella rete telefonica pubblica fissa con interconnessione TDM e VoIP/IP*”;

VISTA la delibera n. 599/18/CONS, del 12 dicembre 2018, recante “*Identificazione e analisi dei mercati dei servizi della terminazione delle chiamate vocali su singola rete mobile (mercato n. 2/2014)*”;

CONSIDERATO, che il punto 232 della citata delibera chiarisce che “*Lo sviluppo del servizio voce su rete LTE richiede anche il passaggio all’interconnessione IP, al fine di sfruttare pienamente le caratteristiche della tecnologia VoLTE. Al momento, l’interconnessione IP su reti mobili è in fase di sviluppo e può essere adottata esclusivamente per lo scambio del traffico VoLTE, nel caso di accordo tra le parti. Inoltre, non esistono al momento riferimenti normativi che disciplinino l’interconnessione VoIP/IP tra operatori mobili. In ogni caso, il processo di migrazione all’interconnessione VoIP/IP è un processo lungo e complesso, i cui tempi di realizzazione sono al momento incerti*”;

CONSIDERATO che, secondo quanto previsto dall’art. 14 della delibera n. 599/18/CONS, l’Autorità si è riservata di “*avviare uno specifico tavolo tecnico inter-operatore volto a definire le specifiche tecniche d’interconnessione in tecnologia IP tra reti mobili, al fine di consentire e incentivare lo sviluppo dell’interconnessione in tale tecnologia*”;

CONSIDERATO che il Gruppo di Lavoro ST 770, coordinato dalla Commissione Interconnessione del Ministero dello Sviluppo Economico – Dipartimento delle Comunicazioni, ha completato i lavori di definizione della specifica tecnica 770 versione 1 “*Soluzioni tecniche di interconnessione in tecnologia a commutazione di pacchetto per servizi telefonici tra reti mobili*”;

RITENUTO necessario definire gli aspetti regolamentari necessari per l’adozione e l’implementazione delle specifiche tecniche di cui sopra;

VISTA la delibera n. 259/20/CIR, del 25 giugno 2020, recante “*Avvio del procedimento volto alla definizione delle disposizioni regolamentari in merito all’interconnessione IP e interoperabilità per la fornitura dei servizi VoIP su reti mobili*”;

VISTI i contributi inviati, singolarmente, da Coop Italia in data 24 luglio 2020, da Iliad Italia S.p.A. in data 28 luglio 2020, da Wind Tre S.p.A. in data 29 luglio 2020, da Irideos S.p.A. e PostePay S.p.A. in data 30 luglio 2020, da Vodafone Italia S.p.A. e BT Italia S.p.A. in data 31 luglio 2020, da TIM S.p.A., da Welcome Italia S.p.A. e da Fastweb S.p.A. in data 3 agosto 2020;

VISTE le richieste di audizione, presentate ai sensi e nei termini della delibera n. 259/20/CIR, da BT Italia S.p.A., Iliad Italia S.p.A., Welcome Italia S.p.A. e Wind Tre S.p.A.;

SENTITE singolarmente in audizione Iliad Italia S.p.A. e Wind Tre S.p.A. in data 31 luglio 2020, BT Italia S.p.A. e Welcome Italia S.p.A. in data 1° settembre 2020, Fastweb S.p.A. in data 3 settembre 2020;

CONSIDERATO inoltre quanto segue:

SOMMARIO

| | |
|--|-----------|
| 1. AMBITO OGGETTIVO E SOGGETTIVO DI APPLICAZIONE DELLE DISPOSIZIONI OGGETTO DEL PRESENTE PROVVEDIMENTO E PRINCIPI REGOLAMENTARI DI BASE | 5 |
| 2. IL QUADRO NORMATIVO E REGOLAMENTARE DI RIFERIMENTO .. | 7 |
| 3. LO STANDARD NAZIONALE ST 770..... | 11 |
| 3.1. REQUISITI D'INTERCONNESSIONE ATTRAVERSO LA II-NNI | 12 |
| 3.2. DESCRIZIONE DELL'ARCHITETTURA FUNZIONALE DI INTERCONNESSIONE TRAMITE II-NNI | 13 |
| 3.3. SPECIFICHE DEL COLLEGAMENTO TRA I PDI | 17 |
| 3.4. SPECIFICHE DEL PIANO DI CONTROLLO DELLA II-NNI..... | 18 |
| 3.5. SPECIFICHE DEL PIANO D'UTENTE DELLA II-NNI..... | 18 |
| 3.6. REQUISITI RISPETTO ALLA NUMERAZIONE | 20 |
| 3.7. PRESTAZIONI PER L'AUTORITÀ GIUDIZIARIA..... | 20 |
| 3.8. PRESTAZIONE DI PORTABILITÀ DEL NUMERO..... | 20 |
| 3.9. QUALITÀ DEL SERVIZIO DI INTERCONNESSIONE | 20 |
| 4. ADOZIONE DELLA SPECIFICA TECNICA ST 770 E DISPOSIZIONI REGOLAMENTARI PER LA MIGRAZIONE ALL'INTERCONNESSIONE IP..... | 21 |
| 4.1. ADOZIONE DELLE SPECIFICHE TECNICHE ST 770 | 21 |
| 4.2. DISTRIBUZIONE DEI PDI: GLI ORIENTAMENTI DI CUI ALLA DELIBERA N. 259/20/CIR E GLI ESITI DELLA CONSULTAZIONE | 21 |
| 4.3. PUBBLICAZIONE DELL'OR: GLI ORIENTAMENTI DI CUI ALLA DELIBERA N. 259/20/CIR E GLI ESITI DELLA CONSULTAZIONE | 28 |
| 4.4. LE FASI DEL PROCESSO DI MIGRAZIONE ALL'INTERCONNESSIONE IP: GLI ORIENTAMENTI DI CUI ALLA DELIBERA N. 259/20/CIR E GLI ESITI DELLA CONSULTAZIONE..... | 35 |
| 4.5. LA FASE DI SPERIMENTAZIONE: GLI ORIENTAMENTI DI CUI ALLA DELIBERA N. 259/20/CIR E GLI ESITI DELLA CONSULTAZIONE | 43 |
| 4.6. LA FASE DI MIGRAZIONE DEL TRAFFICO FONICO VERSO L'INTERCONNESSIONE IP: GLI ORIENTAMENTI DI CUI ALLA DELIBERA N. 259/20/CIR E GLI ESITI DELLA CONSULTAZIONE. | 47 |
| 4.7. IL PERIODO DI MIGRAZIONE: GLI ORIENTAMENTI DI CUI ALLA DELIBERA N. 259/20/CIR E GLI ESITI DELLA CONSULTAZIONE | 52 |
| 4.8. LA MIGRAZIONE AMMINISTRATIVA: GLI ORIENTAMENTI DI CUI ALLA DELIBERA N. 259/20/CIR E GLI ESITI DELLA CONSULTAZIONE | 55 |

INDICE DELLE FIGURE

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Modello generale di riferimento per l'interconnessione VoLTE e CS tramite II-NNI tra reti mobili nazionali | 14 |
| Figura 2 - Modello generale di riferimento per l'interconnessione II-NNI..... | 15 |

INDICE DELLE TABELLE

| | |
|---|----|
| Tabella 1 - Migrazione amministrativa proposta da un operatore..... | 39 |
| Tabella 2 - Sintesi delle tempistiche indicate dagli operatori in consultazione..... | 52 |
| Tabella 3 - Percentuali di migrazione ai fini del calcolo delle tariffe dei servizi d'interconnessione secondo la migrazione amministrativa | 56 |
| Tabella 4 - Percentuali definitive di ponderazione per la migrazione amministrativa... | 61 |

1. AMBITO OGGETTIVO E SOGGETTIVO DI APPLICAZIONE DELLE DISPOSIZIONI OGGETTO DEL PRESENTE PROVVEDIMENTO E PRINCIPI REGOLAMENTARI DI BASE

1. Il presente provvedimento ha lo scopo di definire, per l'interconnessione tra reti mobili o tra reti fisse e mobili con riferimento al traffico terminato su rete mobile (ossia verso rete mobile), le misure necessarie a regolamentare il processo di migrazione verso l'interconnessione IP per lo scambio del traffico voce in tecnologia VoIP/IP.

2. Gli scenari oggetto del presente provvedimento possono suddividersi come segue:

a) interconnessione “all IP” tra operatori infrastrutturati che originano traffico VoIP nativo, provvisti di autorizzazione di tipo PATS su rete fissa e mobile;

b) interconnessione tra di operatori infrastrutturati¹, provvisti di autorizzazione di tipo PATS su rete fissa e mobile, con domini, rispettivamente, “all IP” con traffico voce VoIP nativo e non nativo.

3. I suddetti scenari implicano la possibilità di instradare chiamate originate da terminali identificati da numeri E.164 in decade 0 e 3 e dirette verso altra numerazione E.164 geografica e non geografica.

4. Per uniformità di trattazione nel seguito si assumerà che alla frontiera di ogni operatore siano presenti degli apparati *Session Border Controller* (SBC) o detti anche *Border Gateway* (BG), caratterizzati come dispositivi logici che provvedono alle funzionalità di seguito riportate:

- separazione fisica e logica tra i domini VoIP di responsabilità dei due operatori;
- esecuzione delle eventuali operazioni di traduzione di protocollo sulla segnalazione e di transcodifica della comunicazione voce;
- punto di demarcazione per le politiche di sicurezza e – in genere – per tutti gli aspetti di gestione dell'interconnessione (filtraggio e/o ammissibilità del traffico, controllo dei volumi di chiamate, raccolta dei dati amministrativi per la fatturazione e/o compensazione).

5. Il modello d'interconnessione considerato è di tipo fisico e scaturisce dagli obblighi regolamentari di trasparenza (che impongono la pubblicazione di un'offerta di riferimento da parte degli operatori notificati). In tale scenario due operatori interconnettono, tramite un collegamento fisico diretto, i loro apparati al bordo (SBC o anche BG). Gli indirizzi IP utilizzati ai morsetti sono generalmente di tipo pubblico e

¹ Gli operatori infrastrutturati sono in grado di controllare completamente il trasporto di pacchetti - almeno a livello IP - dai propri clienti, che accedono da postazione fissa, fino alla loro dorsale e da questa fino ai punti di interconnessione.

possono essere privati solo previo accordo volontario bilaterale tra gli operatori interconnessi interessati. Gli SLA del servizio dipendono da quanto previsto nell'offerta di riferimento e/o dai contratti sottoscritti tra i due operatori. Trattandosi di una connessione 1:1 l'interconnessione può essere realizzata attraverso un servizio di trasporto di tipo geografico tra i PoP (*Point of Presence*) degli operatori. Gli operatori possono concordare più punti d'interconnessione (PdI), a ognuno dei quali può corrispondere o meno un ulteriore SBC (non necessariamente il numero di SBC corrisponde con i PdI).

6. Oggetto del presente procedimento è la definizione, con riferimento allo scenario d'interconnessione succitato, di disposizioni regolamentari e tecniche che definiscono gli obblighi di carattere generale e l'insieme minimo di funzionalità e *standard* che ciascun operatore dovrà rendere disponibile per la fornitura dell'interconnessione VoIP/IP verso altri operatori di rete mobile e fissa, a livello nazionale. Detto insieme minimo di requisiti funzionali e *standard* (internazionali) identificano gli elementi fondanti, a livello architetturale e funzionale, dello *standard* nazionale.

7. Le specifiche tecniche oggetto del presente provvedimento adottano l'impostazione ETSI inerente alla separazione, nell'ambito delle reti NGN, tra il livello di trasporto e di servizio, e sono finalizzate alla realizzazione di una interconnessione "service-aware" (concetto architetturale di SoIX definito da ETSI ed ITU). Per tale ragione le funzionalità di cui al punto precedente sono definite sia a livello di trasporto che di servizio.

8. Le disposizioni inerenti all'architettura di interconnessione IP sono adottate nell'ottica dell'efficienza della fornitura dei servizi di raccolta e terminazione.

9. A garanzia dell'interoperabilità e dell'univocità della *Network-to-Network Interface* (NNI) tra le reti degli operatori l'Autorità ritiene, ai sensi dell'art. 20 del CCE, che le specifiche di interconnessione debbano essere basate sulle architetture definite in ambito NGN da ETSI ed ITU.

10. L'interconnessione IP è implementata nel rispetto delle norme vigenti inerenti alla fornitura di reti e servizi PATS.

11. In particolare, ai sensi della delibera n. 11/06/CIR, il passaggio all'interconnessione IP avviene in modo trasparente rispetto ai vigenti obblighi di fornitura di prestazioni quali la *Number Portability*, l'accesso ai servizi di emergenza, le prestazioni a fini di giustizia. Parimenti gli operatori sono tenuti al rispetto del Piano Nazionale di Numerazione (PNN) e degli obblighi, connessi all'autorizzazione generale, inerenti alla carta dei servizi e alla qualità del servizio.

12. Le specifiche di interconnessione di cui al presente schema di provvedimento sono vincolanti per ciascun operatore.

13. I modelli regolamentari di transazione economica all'interconnessione sono quelli tradizionali di raccolta, transito e terminazione, a meno di differenti accordi bilaterali.

14. La fornitura dei servizi su piattaforme IP avviene nel rispetto del principio di neutralità tecnologica.

15. L’Autorità riconosce che il supporto delle numerazioni del PNN su piattaforme VoIP “IP-based” richiede la realizzazione del “mapping” tra numeri telefonici del PNN, TEL-URI/SIP-URI ed indirizzi IP. Nell’immediato ciascun operatore individuerà al suo interno la soluzione più opportuna nel breve/medio termine (ad es. *database* dedicati e privati di ciascun operatore o eventuali ENUM infrastrutturali privati).

2. IL QUADRO NORMATIVO E REGOLAMENTARE DI RIFERIMENTO

16. Il quadro di riferimento normativo del presente provvedimento è costituito principalmente dalle direttive n. 2002/19/CE (di seguito denominata “direttiva accesso”), n. 2002/20/CE (di seguito denominata “direttiva autorizzazioni”), n. 2002/21/CE (di seguito denominata “direttiva quadro”), n. 2002/22/CE (di seguito denominata “direttiva servizio universale”)², così come modificate dalle direttive n. 2009/136/CE e n. 2009/140/CE adottate dal Parlamento europeo e dal Consiglio il 25 novembre 2009³.

17. Il quadro normativo comunitario è stato recepito a livello nazionale dal d.lgs. 259/03 del 1° agosto 2003, recante “Codice delle comunicazioni elettroniche”⁴, così come modificato dal decreto legislativo n. 70 del 28 maggio 2012⁵. La direttiva n. 2018/1972 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell’11 dicembre 2018, che istituisce il nuovo codice europeo delle comunicazioni elettroniche (di seguito “direttiva 2018”)⁶, è in corso di recepimento a livello nazionale.

18. La Raccomandazione n. 2009/396/CE sulla regolamentazione delle tariffe di terminazione su reti fisse e mobili nella UE⁷ (di seguito denominata “Raccomandazione sulla terminazione”) ha indicato la metodologia ritenuta più adeguata dalla Commissione europea per la definizione delle tariffe di terminazione fisse e mobili, al fine di promuovere la concorrenza nei mercati della telefonia fissa e mobile e di rimuovere gli ostacoli alla creazione del mercato unico europeo attraverso l’armonizzazione delle tariffe di terminazione.

19. Con la delibera n. 599/18/CONS l’Autorità ha concluso il quinto ciclo di analisi dei mercati dei servizi della terminazione delle chiamate vocali su singola rete

² In GUCE L 108 del 24 aprile 2002.

³ In GUUE L 337 del 18 dicembre 2009.

⁴ Entrato in vigore il 16 settembre 2003.

⁵ Entrato in vigore il 1° giugno 2012.

⁶ In GUUE L 321 del 17 dicembre 2018.

⁷ In GUUE L 124/67 del 20 maggio 2009.

mobile. Con tale analisi, l'Autorità ha definito i mercati rilevanti e le imprese dotate di significativo potere di mercato (di seguito anche "SMP" – *Significant Market Power*). In particolare, sono stati individuati 12 mercati rilevanti di dimensione geografica nazionale, uno per ciascun operatore dotato di proprio codice MNC⁸ e in grado quindi di offrire il servizio di terminazione sulla propria rete, di cui 4 relativi agli operatori infrastutturati di rete mobile (MNO – *Mobile Network Operator*)⁹ e 8 agli operatori virtuali di tipo *full* (*full MVNO* – *Mobile Virtual Network Operator*)¹⁰.

20. In linea con le precedenti analisi, l'Autorità, considerato che ciascun operatore è l'unico soggetto in grado di offrire il servizio di terminazione sulla propria rete, ha concluso che nei suddetti mercati non sussistevano condizioni di effettiva concorrenza. Pertanto, ha notificato 12 operatori quali SMP nei mercati della terminazione vocale su rete mobile, imponendo loro gli obblighi di: *i*) accesso e uso di determinate risorse di rete; *ii*) trasparenza; *iii*) non discriminazione; *iv*) controllo dei prezzi.

21. In particolare, l'art. 12, comma 4, della succitata delibera ha stabilito che il prezzo dei *kit* di interconnessione mobile, sia TDM che IP, è pari al valore, per servizi e per tecnologie analoghe, del *kit* d'interconnessione su rete fissa approvato per il corrispondente anno.

22. Come anche evidenziato nella delibera n. 599/18/CONS, la tecnologia 4G è stata sviluppata per fornire servizi dati ad alta velocità, al fine di migliorare la qualità dei servizi dati e la qualità dell'esperienza del cliente finale nell'utilizzo di questi servizi. Il ricorso al VoLTE consente di fornire su una rete a commutazione di pacchetto il servizio voce, garantendo un'elevata qualità delle chiamate attraverso una migliore nitidezza della voce, un maggiore isolamento dai rumori e una rapida instaurazione della chiamata.

23. Nel corso dell'istruttoria di cui all'analisi di mercato, l'Autorità ha verificato lo stato dell'implementazione delle reti LTE in Italia, valutando il grado di copertura del territorio e della popolazione assicurato dagli operatori di rete. Dall'analisi è emerso che già nel 2016 gli operatori mobili erano in grado di garantire con servizi 4G una copertura del territorio e della popolazione molto elevata, anche se non completa; in particolare, due operatori avevano già coperto singolarmente più del 95% della popolazione e più dell'80% del territorio, mentre gli altri due, per quanto più indietro

⁸ Il *Mobile Network Code* consente all'operatore di definire numeri IMSI (*International Mobile Subscriber Identity*), contenuti in schede SIM, che identificano in maniera univoca l'utenza.

⁹ Gli operatori MNO individuati sono Iliad Italia S.p.A., TIM S.p.A., Vodafone Italia S.p.A. e Wind Tre S.p.A.

¹⁰ I *full MVNO* sono BT Italia S.p.A., Digi Italy S.r.l., Fastweb S.p.A., Lycamobile S.r.l., Noverca S.r.l., Poste Mobile S.p.A., Vectone S.r.l. e Welcome Italia S.p.A.

nello sviluppo, potevano in ogni caso garantire buoni livelli di copertura¹¹. Considerando la copertura media al 2016, comunque, il 59% circa del territorio e l'86% circa della popolazione erano serviti dalla tecnologia 4G.

24. Una volta verificato il buon livello di copertura, l'Autorità ha provveduto ad analizzare il grado di utilizzo del servizio VoLTE, studiando i volumi di traffico voce trasportati su rete 4G. Dall'analisi, è risultato un ricorso molto esiguo al VoLTE, dal momento che nel 2017 in tecnologia 4G viaggiava una percentuale pari al 3,5% circa del traffico voce, sia con riferimento ai minuti originati che a quelli terminati, mentre la percentuale di traffico dati era di poco superiore al 51% del traffico complessivo (*upstream + downstream*). In conclusione, i dati analizzati dimostravano che la rete LTE era utilizzata principalmente per i servizi dati e in maniera marginale per i servizi voce. Inoltre, dall'analisi condotta è risultato che nell'orizzonte temporale di riferimento dell'analisi di mercato gli operatori avrebbero continuato a utilizzare solo in via residuale la rete LTE per il trasporto del traffico voce.

25. L'utilizzo così fortemente differenziato della rete LTE per i servizi voce e dati è stato determinato da diversi fattori, alcuni di carattere economico e altri di carattere regolamentare.

26. Gli aspetti economici riguardano gli investimenti, già effettuati all'epoca o da effettuare, per la gestione del servizio voce. Va anzitutto evidenziato che il servizio voce è nativamente un servizio basato sulla commutazione di circuito e nella fase iniziale di lancio dei servizi voce su rete LTE gli stessi standard 3GPP hanno previsto l'implementazione di un meccanismo di *Circuit Switched Fall Back* (di seguito "CSFB") sulla *core network* delle reti 2G/3G per la gestione del servizio vocale. A tal fine, i terminali sotto copertura di rete 4G si sganciano temporaneamente dalla rete LTE durante la sessione vocale passando alla rete GSM o UMTS per poi tornare alla rete di quarta generazione una volta conclusa la chiamata¹². Questo meccanismo, che entra in funzione solo per i servizi voce e non per i servizi dati, ha richiesto specifici investimenti da parte degli operatori di rete, al fine di implementare le funzioni necessarie alla gestione della funzionalità di CSFB, investimenti che hanno riguardato tanto l'*upgrade* dei siti e degli elementi di rete, sia nella rete di accesso radio che nella rete *core*, quanto la pianificazione della copertura radio.

27. Sempre sotto il profilo economico, va poi considerato che l'instaurazione di una chiamata VoLTE richiede altri investimenti specifici, legati principalmente all'implementazione e all'integrazione della rete di controllo IMS (IP *Multimedia*

¹¹ Essendo stata condotta con riferimento al 2016, i 4 operatori infrastrutturati di rete cui si fa riferimento sono H3G, Telecom Italia, Vodafone Italia e Wind Telecomunicazioni. La fusione di Wind e H3G in Wind Tre e il conseguente ingresso nel mercato di Iliad sono avvenuti successivamente.

¹² La procedura prevede che l'utente, prima di effettuare la chiamata, si registri sulla rete 4G e sulla rete 2G/3G e che l'MME (*Mobility Management Entity*) della rete LTE tenga aggiornata la rete 3G relativamente alla posizione dell'utente

Subsystem), piattaforma di controllo interamente basata sul protocollo IP¹³. IMS si basa sul protocollo di segnalazione SIP (*Session Initiation Protocol*), occupandosi degli aspetti di autenticazione, *setup* e controllo della sessione multimediale e garantendo la qualità del servizio. L'implementazione di IMS richiede numerosi interventi sulle reti degli operatori, tra cui il dispiegamento di nuove interfacce, necessarie a garantire l'instaurazione della chiamata e l'estrazione delle informazioni relative alla documentazione del traffico, e l'installazione di piattaforme dedicate alla gestione dei servizi supplementari (quali l'identificazione del cliente chiamante o del chiamato).

28. Da un punto di vista regolamentare, invece, lo sviluppo del servizio voce su rete LTE richiede il passaggio all'interconnessione IP, al fine di sfruttare pienamente le caratteristiche della tecnologia VoLTE. Al momento dell'adozione dell'analisi di mercato, l'interconnessione IP su reti mobili era in fase di sviluppo e poteva essere adottata per lo scambio del traffico VoLTE esclusivamente nel caso di accordo tra le parti. Soprattutto, non esistevano riferimenti normativi che disciplinassero l'interconnessione VoIP/IP tra operatori mobili.

29. In virtù delle considerazioni appena richiamate, l'Autorità ha concluso che, nell'orizzonte temporale di riferimento dell'analisi di mercato conclusa con la delibera n. 599/18/CONS, il servizio VoLTE non si sarebbe sviluppato in maniera significativa in un contesto caratterizzato da un'elevata crescita del traffico dati sulle reti mobili, in considerazione anche della sempre crescente disponibilità di applicazioni che richiedono sempre maggiore disponibilità di banda (quali, le applicazioni di *streaming* video, anche in alta qualità, e quelle di *gaming online*), e dalla scelta di sfruttare l'elevata capacità della tecnologia 4G per la gestione del traffico dati.

30. Stante quanto evidenziato, al fine di consentire lo sviluppo dell'interconnessione VoIP/IP rimuovendo gli ostacoli di natura regolamentare, l'Autorità ha ritenuto opportuno prevedere l'avvio di un apposito tavolo tecnico, volto proprio alla definizione delle specifiche tecniche per tale tecnologia d'interconnessione, come riportato all'art. 14 della delibera n. 599/18/CONS¹⁴.

31. Infatti, per quanto il servizio voce su rete mobile abbia raggiunto un elevato grado di maturità e un elevato livello di prestazioni, lo sviluppo dell'interconnessione VoIP/IP su reti mobili per lo scambio del traffico voce consentirà una maggiore efficienza del servizio e maggiori economie di scala agli operatori mobili.

¹³ Lo standard IMS nasce con l'obiettivo di facilitare, da un lato, il processo di convergenza delle reti verso un paradigma *full-IP* e, dall'altro, l'interazione tra reti differenti rimanendo trasparente all'utente finale. Il ricorso a IMS consente la fornitura di comunicazioni multimediali basate su protocollo IP differenti sotto l'aspetto degli "utilizzatori" (*person-to-person* e *person-to-server*) e delle caratteristiche (*real time* e *non-real time*) su terminali differenti attraverso un substrato di controllo comune in maniera indipendente dalla tecnologia di accesso.

¹⁴ Cfr. art. 14, comma 1, della delibera n. 599/18/CONS: "L'Autorità si riserva di avviare uno specifico tavolo tecnico inter-operatore volto a definire le specifiche tecniche d'interconnessione in tecnologia IP tra reti mobili, al fine di consentire e incentivare lo sviluppo dell'interconnessione in tale tecnologia".

32. Incentivare l'adozione di una tecnologia maggiormente efficiente è uno degli obiettivi dell'azione regolamentare, come sancito dalle ultime analisi di mercato dell'Autorità sulla terminazione mobile, ed è in linea con le indicazioni e gli obiettivi della Raccomandazione sulla terminazione.

33. Ai fini dell'introduzione dell'interconnessione VoIP/IP è necessario definire sia le specifiche tecniche d'interconnessione sia gli aspetti regolamentari volti all'adozione delle specifiche stesse.

34. Per quanto riguarda la definizione delle specifiche tecniche, di cui si parlerà in maniera approfondita nel prossimo capitolo, successivamente alla pubblicazione della delibera n. 599/18/CONS il Ministero dello Sviluppo Economico (di seguito anche "MiSe") ha avviato in data 14/05/2019 il relativo gruppo di lavoro (di seguito "GdL"), che ha portato all'approvazione della Specifica Tecnica 770 (ST 770) in data 4/05/2020

35. Il GdL è formato da tutti gli operatori mobili, infrastrutturati e virtuali, che hanno espresso interesse al MiSe di voler partecipare all'attività di normazione per l'interconnessione VoIP/VoLTE mobile-mobile¹⁵.

36. In una prima fase il GdL ha definito i requisiti tecnici e funzionali e gli obiettivi della ST 770, in particolare per il supporto della migrazione, evidenziando anche i relativi vincoli e limitazioni. In una seconda fase (sostanzialmente da settembre/ottobre 2019) si è proceduto alla redazione della ST 770 nei dettagli necessari per l'interoperabilità all'interconnessione, recependo gli *standard* tecnici rilevanti ETSI/3GPP in materia, inclusa la gestione della mobilità tra coperture 2G, 3G e 4G.

37. La convergenza tra gli operatori è stata molto significativa, tanto che nella ST 770 v. 1 è rimasto un solo tema di dettaglio che richiederà ulteriori attività di normazione per il supporto degli annunci verso gli utenti in taluni scenari di servizio.

3. LO STANDARD NAZIONALE ST 770

38. Si riportano di seguito i principali elementi della ST 770. Per maggiori dettagli si rimanda al documento di approvazione delle specifiche, dell'Istituto Superiore delle Comunicazioni e delle tecnologie dell'innovazione¹⁶. Si evidenzia che le modalità, i piani e le tempistiche di migrazione sono al di fuori degli obiettivi della ST 770.

¹⁵ il GdL è composto da 10 operatori mobili, 4 operatori mobili infrastrutturati e 6 operatori mobili virtuali.

¹⁶ <http://www.isticom.it/index.php/specifiche-tecniche>.

3.1. Requisiti d'interconnessione attraverso la II-NNI

39. La ST 770 prevede, di norma, l'interconnessione diretta tra le reti mobili nazionali, fatta salva la possibile presenza di una *Transit Network* per specifici scenari di servizio. La specifica è trasparente rispetto alla tecnologia di accesso mobile utilizzata, fatte salve particolari funzionalità e prestazioni disponibili solo in specifiche tecnologie di accesso e di rete “*core*” (ad es. nel caso del VoLTE). Inoltre, è assicurata l'interoperabilità *end-to-end* del servizio di comunicazione mobile vocale tra differenti tecnologie di accesso mobile (2G, 3G, 4G e 5G).

40. Gli operatori di rete mobile garantiscono, all'interconnessione, la raggiungibilità da/verso qualsiasi operatore telefonico nazionale di rete mobile e da/verso *carrier* esteri.

41. Gli scenari di *roaming* sono al di fuori degli scopi della ST 770. L'eventuale accesso in *roaming* a una rete mobile da parte di utenza mobile di altro operatore mobile, nazionale o internazionale, è completamente trasparente alla II-NNI¹⁷ per il trattamento dei tentativi di instaurazione delle comunicazioni vocali tra le reti mobili interconnesse.

42. L'architettura d'interconnessione prevede la funzionalità IMS distribuita per servizi “*session-based*” e un unico livello gerarchico d'interconnessione per tutti gli operatori mobili e reti mobili; tale livello d'interconnessione comprende appositi PdI che, ai fini della fornitura dei servizi di comunicazioni mobili vocali, sono dotati della II-NNI in tecnologia VoIP/IP. Tali PdI rappresentano i punti di attestazione, di cui all'offerta di riferimento pubblicata, per l'interconnessione telefonica con le altre reti mobili telefoniche nazionali e con i *carrier* telefonici internazionali.

43. La specifica tecnica prevede le seguenti caratteristiche e funzionalità:

- a. architettura funzionale distribuita¹⁸ ed entità funzionale *Border Gateway* secondo standard ETSI/3GPP (funzioni CAC¹⁹, *gateway*, *firewall*, piano di controllo e di segnalazione, disaccoppiamento reti e topologia, ecc.);
- b. la *Release* degli standard ETSI/3GPP di riferimento, come linea guida per gli operatori, è la 14. Deve essere comunque garantita la compatibilità ed interoperabilità con *Release* precedenti prevedendo la *Release* 11 come la minima considerabile;

¹⁷ La *Inter-IMS Network-to-Network Interface* (II-NNI) è necessaria a garantire l'interoperabilità delle reti basate sul modello architetturale IMS ai fini delle comunicazioni.

¹⁸ In base a questo modello, le entità funzionali per l'interconnessione sono distribuite all'interno della rete dell'operatore. Il modello di riferimento adottato è riportato nella successiva Figura 2.

¹⁹ Il modulo CAC (*Call Admission Control*) previene fenomeni di congestione di rete in caso di elevato traffico telefonico rigettando nuove chiamate in ingresso o uscita quando il numero limite di chiamate contemporanee è stato raggiunto. Scopo del CAC è garantire il mantenimento di elevati livelli di qualità delle chiamate, dal momento che in caso di traffico eccessivo la percentuale di pacchetti persi può aumentare notevolmente, sia per le nuove chiamate che per le chiamate in corso.

- c. applicazione a scenari di operatori virtuali infrastrutturati ed eventuale opportunità di normare requisiti e soluzioni specifiche;
- d. supporto di servizi, attraverso la II-NNI VoIP/VoLTE, di comunicazione vocale, di accesso a servizi offerti su specifiche numerazioni attestata su proprie reti o di altri operatori (NNG, *customer care*, ecc.), di terminazione e di transito tra domini di rete mobile per la fornitura *end-to-end* del servizio di comunicazione mobile vocale;
- e. equivalenza dei servizi d'interconnessione forniti rispetto a quelli disponibili all'interconnessione telefonica tradizionale tra reti mobili a commutazione di circuito, allo scopo di abilitare e favorire la migrazione;
- f. l'utenza e i servizi raggiungibili attraverso il servizio d'interconnessione in tecnologia VoIP/IP sono identificati attraverso le numerazioni pubbliche aderenti alla Raccomandazione ITU-T E.164, che sono disciplinate nel PNN;
- g. supporto delle chiamate originate da clienti mobili e dirette a numerazioni non geografiche (decadi 1, 7, 8) assegnate all'operatore mobile e attive su rete mobile (centri servizi, clienti/azienda, ecc. attestati su rete mobile);
- h. fornitura della prestazione di *Mobile Number Portability* (MNP) per le numerazioni per comunicazioni mobili, della prestazione di *Number Portability* (NP) per le numerazioni non geografiche, inclusa la soluzione esistente di portabilità del numero di tipo *All Call Query* (ACQ), e delle prestazioni verso le pertinenti Autorità Giudiziarie, nel rispetto delle differenti soluzioni tecniche che sono già state definite e attuate nationalmente per l'interconnessione telefonica in tecnologia a commutazione di circuito;
- i. raggiungibilità della totalità dell'utenza mobile telefonica nazionale e internazionale e della generalità dei servizi telefonici previsti, indipendentemente dalle tecnologie interne di rete e di accesso utilizzate dall'operatore;
- j. predisposizione e compatibilità dell'interconnessione VoIP/IP mobile-mobile anche con le reti 5G, quando utilizzate per la fornitura di servizi di telefonia vocale.

3.2. Descrizione dell'architettura funzionale di interconnessione tramite II-NNI

44. L'architettura della II-NNI è funzionalmente di tipo IMS, *distribuita* all'interno del dominio di rete di ciascun operatore ed è definita internamente dal singolo operatore. È, inoltre, di tipo "*carrier grade*", in quanto abilita la definizione e fornitura di adeguati *Service Level Agreement* (SLA) associati ai servizi telefonici d'interconnessione forniti. È definita attraverso il recepimento nazionale delle normative ETSI/3GPP di riferimento per IMS.

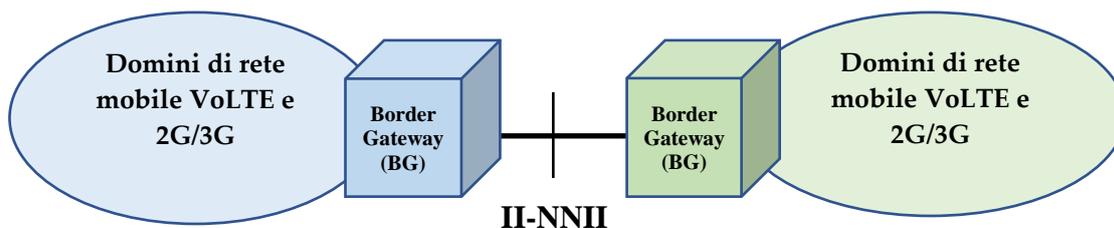
45. Si assume, di norma, che lo scambio del traffico avvenga mediante l'interconnessione "fisica" di tipo punto-punto alla II-NNI tra ciascuna coppia di reti mobili telefoniche interconnesse, intendendola come la connessione fisica punto-punto di due punti di attestazione presenti nei Pdi (i due operatori interconnettono, tramite un collegamento fisico diretto, le proprie entità funzionali *Border Gateway*). Tale interconnessione punto-punto alla II-NNI tra ciascuna coppia di reti mobili è fisicamente separata dalla rete Internet pubblica ed è, quindi, fisicamente e logicamente non raggiungibile dalla rete Internet pubblica stessa.

46. La possibilità di supportare lo scenario d'interconnessione "logica" punto-punto tra reti mobili interconnesse richiede la garanzia di fornitura del servizio telefonico "*carrier grade*", quindi con livelli di segregazione del traffico relativo all'interconnessione tra operatori, affidabilità e qualità del servizio equivalenti all'utilizzo di un collegamento fisico dedicato. L'eventuale possibilità di utilizzo di un collegamento dedicato solo a livello logico, ad esempio attraverso una VPN IP dedicata, deve essere definita attraverso un volontario accordo bilaterale tra gli operatori interessati.

47. Ciascun operatore rende disponibile le funzionalità minime di *Interconnection Border Control Function (IBCF)*²⁰ e *Interconnection Border Gateway Function (IBGF)*²¹ (nel seguito complessivamente definite come "*Border Gateway*", BG), dove è funzionalmente collocata la II-NNI in tecnologia VoIP/IP, allo scopo di disaccoppiare logicamente i rispettivi domini di rete mobile, assicurando l'integrità e la sicurezza delle reti interconnesse.

48. In Figura 1 è riportato il modello oggetto della specifica ST 770.

Figura 1 - Modello generale di riferimento per l'interconnessione VoLTE e CS tramite II-NNI tra reti mobili nazionali



49. L'architettura funzionale richiesta è definita nello standard ETSI/3GPP TS 129 165 relativa alla fornitura della II-NNI (non *roaming*), mentre ai fini dell'interlavoro,

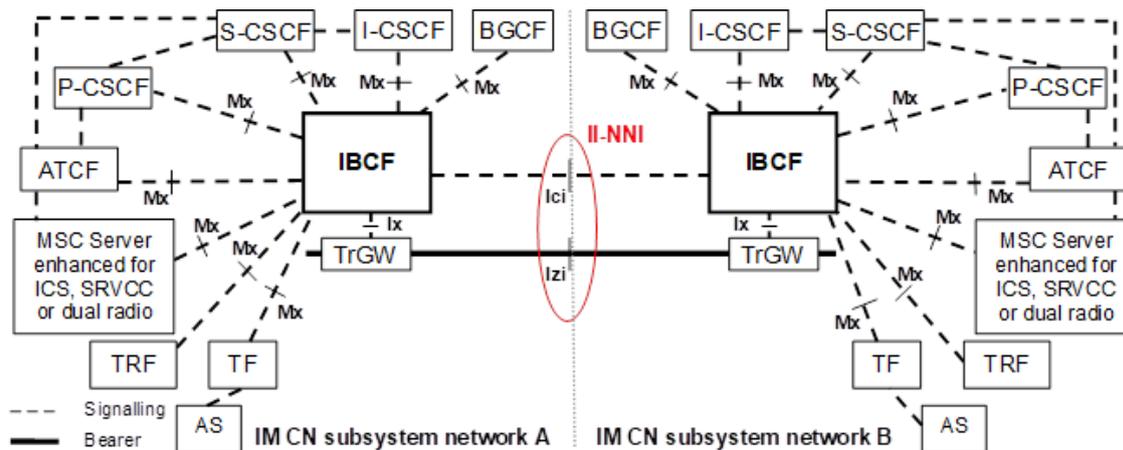
²⁰ L'IBCF offre un controllo dei bordi tra reti di diversi operatori, garantendo la sicurezza delle reti IMS con riferimento alle informazioni di segnalazione. Per tale scopo, attraverso la sotto funzione THIG (*Topology-Hiding Inter-working Gateway*) rende trasparente alla segnalazione la topologia di rete e si occupa del controllo di sessione e della traduzione degli indirizzi di origine e destinazione tra protocolli IPv4 e IPv6. Inoltre, in caso d'interconnessione con reti non-SIP o non-IPv6, invoca le funzioni di interlavoro e si occupa dell'allocazione di banda e del controllo degli accessi.

²¹ L'IBGF si occupa, a livello di trasporto, della trasmissione dei flussi dati al fine di garantire la *Quality of Service (QoS)* di ciascun flusso.

interno, con le porzioni di reti mobili 2G e 3G il riferimento è lo *standard* ETSI/3GPP TS 129 163.

50. In Figura 2 è riportato il modello generale di riferimento per l'interconnessione II-NNI per i servizi di comunicazione vocale di tipo IMS quando l'utente è sia sotto copertura 4G (LTE) che sotto copertura 2G/3G.

Figura 2 - Modello generale di riferimento per l'interconnessione II-NNI



Fonte: ETSI TS 129 165, Versione 14.5.0, fig. 5.1.1

51. La figura mostra le diverse entità funzionali dell'architettura di riferimento:

- Breakout Gateway Control Function* (BGCF), che si occupa dell'elaborazione delle richieste per l'indirizzamento da un S-CSCF quando la chiamata non può essere indirizzata ricorrendo a DNS o ENUM, ossia quando deve essere indirizzata verso una rete PSTN;
- Serving Call Session Control Function* (S-CSCF), importante nodo di segnalazione che si occupa, tra l'altro, del controllo di sessione, della gestione delle registrazioni SIP, dell'applicazione delle politiche dell'operatore, dei servizi di indirizzamento utilizzando ENUM;
- Interrogating Call Session Control Function* (I-CSCF), punto di ingresso di tutte le chiamate provenienti da altri domini amministrativi;
- Proxy Call Session Control Function* (P-CSCF), primo punto di contatto per il terminale IMS. Viene assegnato all'IMS nella fase di registrazione e non cambia durante la registrazione, autentica l'utente, potrebbe comprimere e decomprimere i messaggi SIP e può includere una *Policy Decision Function* (DCF), che autorizza le risorse del livello dei media (come la qualità);
- Access Transfer Control Function* (ATCF), che serve a minimizzare i ritardi sul servizio vocale durante l'*handover*;

- f. *Mobile Switching Centre (MSC) server*, elemento di rete che controlla gli elementi del sotto-sistema di commutazione di rete;
- g. *Single Radio Voice Call Continuity (SRVCC)*, soluzione per la gestione la voce VoLTE su reti tradizionali;
- h. *Transit and Roaming Function (TRF)*, per la gestione del traffico in *roaming* su reti VoIMS (*Voice over IMS*);
- i. *Application Server (AS)*, *server* che fornisce l'infrastruttura e le funzionalità logiche di supporto, sviluppo ed esecuzione di applicazioni in un contesto distribuito;
- j. *Transition Gateway (TrGW)*, che ha principalmente lo scopo di facilitare l'inter-lavoro tra due differenti domini che potrebbero utilizzare, ad esempio, differenti schemi di indirizzamento o differenti *codec*.

52. In tale contesto architetturale la gestione dell'utente VoLTE in accesso mobile 2G/3G, cioè se attraverso *IMS Centralized Services (ICS)* oppure attraverso *CAMEL Application Part (CAP)* per IMS, è di responsabilità dell'operatore che deve garantire all'NNI i requisiti funzionali definiti nella ST.

53. I *Reference Point* per l'interfaccia II-NNI sono:

- a. *Ici*: punto d'interconnessione del *control plane* tra i due IBCF per lo scambio di segnalazione SIP tra le due reti degli operatori mobili;
- b. *Izi*: punto d'interconnessione dello *user plane* tra i due TrGW per lo scambio del *media stream* tra le due reti degli operatori mobili.

54. Le modalità implementative di dettaglio dell'architettura funzionale interna necessaria per garantire alla II-NNI l'interoperabilità dei servizi e l'interlavoro con domini di reti mobili in tecnologia CS²² (quindi 2G e 3G) sono al di fuori degli obiettivi della ST 770.

55. L'architettura funzionale richiesta è definita nello *standard* ETSI/3GPP TS 129 165 relativa alla fornitura della II-NNI e del dominio di rete mobile IMS e, relativamente all'interlavoro interno con le reti mobili CS (2G e 3G), nello *standard* ETSI/3GPP TS 129 163.

56. L'architettura funzionale specificata include anche l'applicazione specifica di interesse per gli operatori virtuali infrastrutturati.

57. L'architettura funzionale è, inoltre, indipendente dalle tecnologie e funzionalità utilizzate all'interno dei domini di rete mobile del singolo operatore e dalla relativa tecnologia di accesso verso l'utenza mobile telefonica (2G, 3G, 4G e 5G). Le funzionalità di interlavoro e interoperabilità da/verso i domini interni di rete mobile "*legacy*" in tecnologia a commutazione di circuito sono predisposte e gestite internamente al dominio di rete del singolo operatore e, quindi, sono trasparenti alla II-NNI in

²² *Circuit Switched*.

tecnologia VoIP/IP. È prevista l'assenza di ripartizione logico-funzionale in differenti *Aree Gateway* del dominio mobile dell'operatore e, di conseguenza, da ogni PdI dotato della II-NNI è sempre raggiungibile la totalità degli utenti mobili dell'operatore. È necessario e mandatorio che l'operatore preveda un'opportuna ridondanza geografica dei PdI e, quindi, è mandatorio prevedere almeno due PdI distinti localizzati in differenti siti distribuiti sul territorio nazionale per ridondanza geografica.

58. La nuova architettura di interconnessione e la relativa II-NNI in tecnologia VoIP/IP sono da considerarsi indipendenti rispetto alla piattaforma d'interconnessione e relativa NNI tradizionali per la telefonia a commutazione di circuito, che sono state definite nella serie di specifiche ST 763. Non si prevedono, quindi, scenari e funzionalità d'interazione tra le due differenti piattaforme d'interconnessione.

3.3. Specifiche del collegamento tra i PdI

59. È previsto un collegamento dedicato IP a livello fisico tra i PdI di ciascuna coppia di operatori interconnessi, il supporto di indirizzi e protocollo IPv4, il supporto dei protocolli UDP e, nei rispettivi contesti di uso, TCP e l'attestazione su porta GbE «dedicata».

60. Il collegamento IP è separato fisicamente e logicamente da Internet e da altre tipologie di traffico dati.

61. In generale, si ricorre a indirizzi IP pubblici assegnati all'operatore di pertinenza per identificare il collegamento punto-punto dedicato tra i due apparati di bordo (BG/router) per lo scambio dei pacchetti di segnalazione e voce alla II-NNI. L'eventuale utilizzo di indirizzi IP privati richiede il preventivo accordo volontario bilaterale tra gli operatori interconnessi interessati.

62. Alla II-NNI si prevede il solo utilizzo del protocollo e degli indirizzi IP v. 4 e, in considerazione dell'esaurimento progressivo in corso delle risorse libere di indirizzamento IP v. 4 assegnabili agli operatori, l'utilizzo del protocollo e degli indirizzi IP v. 6 potrà essere previsto in futuro o attraverso accordi bilaterali volontari tra due operatori interconnessi.

63. È previsto l'utilizzo di un modello d'interconnessione di tipo “*carrier grade*” anche per la componente di trasporto, con risorse dedicate e indipendenti rispetto alle altre tipologie di traffico dati (e.g. Internet); ciò al fine di garantire i requisiti di affidabilità, sicurezza, qualità e integrità del servizio offerto.

64. Per quanto riguarda la gestione degli indirizzi IPv4 è prevista una sottorete di indirizzi IP pubblici dedicata per ciascuna interconnessione e uno o più indirizzi IP statici utilizzabili; inoltre, è possibile modificare l'indirizzo IP nel corso del *setup* per piano di controllo e piano d'utente.

65. Non è utilizzato il protocollo IPSEC, in linea con la ST 769²³.

3.4. Specifiche del piano di controllo della II-NNI

66. La connettività IP per il trasporto della segnalazione è fornita alla II-NNI attraverso i protocolli UDP/IP e TCP/IP.

67. Come protocollo di segnalazione per la II-NNI in tecnologia VoIP/IP, definito in attuazione e aderenza agli standard ETSI/3GPP, si è scelto di adottare il protocollo SIP di tipo IMS come *standard* nazionale. Non è supportato all'interconnessione nazionale tra reti mobili il protocollo SIP-I e, di conseguenza, la relativa disponibilità non è richiedibile o presumibile dagli operatori.

68. Solo l'utilizzo della II-NNI definita nella ST 770 assicura l'interoperabilità tra le reti mobili nazionali nello scambio di informazioni di segnalazione per la fornitura *end-to-end* di servizi di comunicazione mobili vocali a disposizione del pubblico.

69. L'utilizzo della II-NNI SIP di tipo IMS definita nella ST 770 è alternativo e non può convivere con la NNI "*legacy*" a commutazione di circuito tra due operatori mobili interconnessi. Nelle fasi di migrazione gli operatori possono definire accordi bilaterali volontari di temporanea convivenza a supporto del processo di migrazione e della continuità di fornitura del servizio.

3.5. Specifiche del piano d'utente della II-NNI

70. La fonia VoIP/IP è veicolata mediante i protocolli RTP e UDP/IP.

71. È stato definito il *set* minimo di *codec* supportato alla II-NNI al fine di ottimizzare la *customer experience* ed evitare l'uso di risorse di *transcoding*.

72. Il supporto dei *codec* avviene nativamente attraverso il modello *Offer/Answer* SIP con l'obiettivo di utilizzare il *codec* ottimale, in particolare dal punto di vista della qualità fonica, tra quelli del *set* comune di *codec*.

73. Il *set* minimo comune di *codec* supportati alla II-NNI definito dalla ST 770 è il seguente:

- a. G.711 (*A-law*) (fax e *modem*/dati) solo per le tecnologie 2G/3G;
- b. AMR-NB²⁴ (voce);

²³ Il protocollo *IP Security* (IPSec) serve per ottenere connessioni sicure su reti IP, attraverso funzioni di cifratura, autenticazione e controllo d'integrità dei pacchetti.

²⁴ L'*Adaptive Multi-Rate Narrowband* (AMR-NB) è un algoritmo adattativo multi-frequenza per la codifica audio utilizzato per le comunicazioni telefoniche su rete mobile a bassa stretta (200-3400 Hz). Si tratta di un codificatore in grado di assicurare una buona robustezza dei collegamenti e offre la possibilità di adattare, in base allo stato di congestione della rete, il *bit-rate* di codifica tra 8 differenti valori da 4,75 a 12,2 kb/s.

- c. AMR-WB²⁵ (voce);
- d. EVS²⁶ (voce);
- e. T.38 (fax su IP) solo per le tecnologie 2G/3G.

74. La ST 770 definisce la modalità di negoziazione in segnalazione del *codec* da utilizzare all'interconnessione, in modo da assicurare sempre l'instaurazione di comunicazioni mobili vocali *end-to-end* attraverso il medesimo *codec*, tra quelli supportati suindicati, da tutte le reti interessate dalla comunicazione vocale.

75. Nel caso dei *codec* voce AMR-NB, AMR-WB ed EVS il supporto alla II-NNI non determina necessariamente vincoli per gli operatori all'interno del proprio dominio di rete mobile; di conseguenza la fornitura *end-to-end* delle associate caratteristiche tecniche di codifica del segnale vocale e, quindi, delle relative *performance* audio è nella responsabilità di ciascun operatore MNO e MVNO per la tratta di comunicazione vocale di pertinenza.

76. Per comunicazioni vocali i *codec* del *set* minimo – da intendere secondo quanto è definito nelle relative sezioni della ST 770 massimizzando la qualità fonica della comunicazione ed evitando transcodifiche alla NNI – per la negoziazione sono AMR-NB, AMR-WB ed EVS ed è di principio utilizzato quello proposto dalla rete mobile di origine. I *codec* AMR-WB ed EVS (quest'ultimo solo per 4G/VoLTE), se proposti nella negoziazione, sono utilizzati alla II-NNI solo se entrambe le reti interconnesse li supportano nativamente. In caso contrario resta obbligatorio il *codec* AMR-NB. La rinegoziazione del *codec* può essere richiesta da una rete mobile all'altra rete mobile interconnessa ed è facoltà di quest'ultima rete supportarla o rifiutarla; in caso di rifiuto di una richiesta di rinegoziazione del *codec* la comunicazione attiva non deve essere rilasciata.

77. È previsto il supporto, solo per utenti 2G/3G, del servizio fax (G.711 e T.38) e *modem/dati* (G.711) tra utenti mobili, incluso il servizio POS, tra utenti mobili ed eventuali clienti/azienda attestati su rete mobile. I *codec* da considerare sono G.711 (fax e *modem/dati*) e T.38 (solo fax su IP).

²⁵ L'*Adaptive Multi-Rate Wideband* (AMR-WB) è un algoritmo adattativo multi-frequenza per la codifica audio a banda larga (50-7000 Hz). Per effetto della maggiore larghezza di banda utilizzata è in grado di assicurare una migliore qualità vocale rispetto ai codificatori a banda stretta. Anche questo codificatore consente di scegliere tra una gamma di *bit-rate* di codifica, che vanno da 5,2 fino a 48 kb/s.

²⁶ L'*Enhanced Voice Services* (EVS) è un codificatore audio a banda ultra-larga sviluppato per le comunicazioni mobili su reti LTE. È il primo codificatore audio 3GPP in grado di offrire larghezze di banda fino a 20 kHz. Assicura inoltre un'elevata qualità audio e un'elevata robustezza ai *jitter* sui ritardi dei pacchetti e alla perdita di pacchetti.

3.6. Requisiti rispetto alla Numerazione

78. Il rispetto del PNN e per la fornitura delle prestazioni correlate determina i seguenti ulteriori vincoli:

- a. supporto delle identità pubbliche del chiamante e del chiamato e applicabilità dei *Routing Number* (RgN) definiti nazionalmente (inclusi, ove opportuno e necessario, quelli di formato con extradecadico “CAB”);
- b. supporto di CLI e/o di identità di origine non geografiche (decade 1, 7 e 8) nel rispetto della normativa del PNN;
- c. l’accesso ai servizi di emergenza, anche all’interconnessione, è fornito nel rispetto delle normative relative al 112 NUE.

3.7. Prestazioni per l’Autorità giudiziaria

79. La fornitura delle prestazioni per Autorità giudiziaria (intercettazione, tracciamento, ecc.) è analoga a quanto definito per l’interconnessione tradizionale a commutazione di circuito e, quindi, per le reti mobili telefoniche tradizionali.

3.8. Prestazione di Portabilità del Numero

80. I servizi di comunicazione mobile vocale accessibili al pubblico applicano la fornitura della “*Service Provider Portability*” (SPP) che è denominata, nel caso dei servizi e reti mobili, *Mobile Number Portability* (MNP), secondo l’esistente soluzione tecnica di “*Direct Routing*”, assumendo l’invarianza delle previste piattaforme e modalità tecnico-gestionali.

81. Per le numerazioni non geografiche associate a servizi (decade 1, 7 e 8) si applica la soluzione tecnica di “*Service Provider Portability*” (SPP) secondo l’esistente soluzione tecnica di “*All Call Query*”, assumendo l’invarianza delle previste piattaforme e modalità tecnico-gestionali.

82. Si assume, in definitiva, l’invarianza della soluzione tecnica prevista per le differenti prestazioni di *Number Portability* rispetto alla tecnologia di rete utilizzata all’interconnessione tra reti e operatori mobili telefonici.

3.9. Qualità del servizio di interconnessione

83. È definita un’unica e univoca II-NNI in tecnologia IMS VoIP/IP di tipo “*carrier grade*” e adatta al trattamento delle comunicazioni vocali native di tipo VoLTE e di tipo “*legacy*” (2G GSM e 3G UMTS), previa conversione di protocollo e codifica.

84. L’interconnessione tra reti mobili che forniscono servizi di comunicazione mobile vocale accessibili al pubblico garantisce il rispetto dei requisiti di

integrità, affidabilità, disponibilità e di qualità del servizio *end-to-end* previsto dalla regolamentazione vigente.

85. È prevista la ridondanza geografica di *Border Gateway* e PdI.

4. ADOZIONE DELLA SPECIFICA TECNICA ST 770 E DISPOSIZIONI REGOLAMENTARI PER LA MIGRAZIONE ALL'INTERCONNESSIONE IP

4.1. Adozione delle specifiche tecniche ST 770

86. L'Autorità ritiene, per quanto espressamente previsto, che le specifiche tecniche contenute nel documento della ST 770 soddisfino ai criteri generali di cui al capitolo 1. L'Autorità ritiene, pertanto, di recepire le stesse nell'ambito degli obblighi regolamentari di cui al presente provvedimento.

87. Nel seguito, al fine di consentirne l'effettiva implementazione, l'Autorità disciplina il processo di migrazione dall'interconnessione SS7 all'interconnessione IP.

4.2. Distribuzione dei PdI: gli orientamenti di cui alla delibera n. 259/20/CIR e gli esiti della consultazione

88. Per quanto riguarda l'architettura di riferimento per i PdI, all'esito dei lavori di definizione della ST 770 è stato stabilito che l'interconnessione avvenga su un solo livello nazionale. Tale assunzione, in considerazione dell'efficienza garantita dalla tecnologia VoIP/IP, risulta opportuna e l'Autorità non ritiene necessario definire un ulteriore livello d'interconnessione.

89. Si richiama che con la delibera n. 128/11/CIR l'Autorità ha ritenuto opportuno definire il numero congruo di *Aree Gateway* in cui suddividere il territorio italiano, scelto pari a 16, in base al quale è stato scelto un numero di PdI pari a 32 per assicurare la ridondanza geografica. Tale scelta è stata basata su valutazioni connesse ad una adeguata gestione del carico di traffico offerto e delle caratteristiche delle reti di Telecom Italia e degli OAO (*Other Authorized Operator*).

90. Per le reti mobili, quanto al numero di PdI, l'Autorità ritiene che l'attuale numero possa essere idoneo ai fini dell'interconnessione. Gli operatori potranno, tuttavia, procedere con gli efficientamenti che ritengono opportuni, purché siano garantiti i requisiti di qualità di cui al presente provvedimento e le modifiche siano comunicate, in anticipo (ad esempio 6 mesi prima), al mercato nell'ambito degli obblighi di trasparenza. L'Autorità, pertanto, non ritiene opportuno definire, nell'ambito del presente provvedimento, un numero di *Aree Gateway* di riferimento per l'interconnessione mobile in tecnologia VoIP/IP, bensì far riferimento alle attuali architetture di scambio di traffico tra le reti degli MNO e tra gli MNO e gli operatori di rete fissa e i carrier internazionali.

91. Resta impregiudicata, al fine di migliorare l'interconnessione e di garantire la continuità di servizio, la ridondanza geografica dei PdI già prevista dalla ST 770, ovvero che per ciascun PdI sia previsto un punto d'interconnessione omologo posto in un altro sito.

92. Gli operatori, in considerazione degli obblighi di trasparenza cui sono sottoposti nella fornitura del servizio di terminazione mobile, devono dare evidenza della lista dei propri PdI IP.

93. A tale riguardo, partendo dal presupposto che gli MNO sono già interconnessi, appare auspicabile, anche per evitare rallentamenti al processo di migrazione, che gli operatori riutilizzino, laddove fattibile, i siti PdI attualmente in esercizio per l'interconnessione tradizionale.

94. Nel caso in cui questo non sia fattibile e non si trovino corrispondenze in alcuni PdI degli operatori, si ritiene che sia onere degli operatori coinvolti trovare le soluzioni più adeguate nell'ambito delle negoziazioni bilaterali. In caso sia necessario sviluppare collegamenti diretti tra diversi PdI, al fine di dare indicazioni al mercato e con lo scopo di velocizzare il processo di migrazione, l'Autorità ritiene che sia onere – tecnico ed economico – dell'operatore di originazione realizzare tali collegamenti diretti verso il PdI dell'operatore di terminazione.

D1.Si condividono gli orientamenti dell'Autorità in merito al numero e alla distribuzione dei PdI?

D2.Si forniscano indicazioni quantitative sul necessario tempo di preavviso prima della dismissione di un PdI TDM.

Osservazioni degli operatori sulla distribuzione dei PdI

Architettura di interconnessione

O1. Vari operatori concordano, in generale, con gli orientamenti dell'Autorità in relazione alle caratteristiche dell'architettura d'interconnessione. Nello specifico, alcuni di essi condividono l'individuazione di un unico livello d'interconnessione nazionale, senza modificare l'approccio usato per l'interconnessione TDM su rete mobile.

O2. In merito alla definizione dei PdI, un operatore evidenzia che l'interconnessione tra reti mobili si basa sulla ST 770 mentre quella tra reti fisse e mobili sulla ST 769 in ambo i sensi. Pertanto, nel caso dell'interconnessione da fisso a mobile la rete fissa mantiene i suoi PdI, aderenti alla delibera n. 128/11/CIR, mentre le reti mobili devono definire dei PdI VoIP integrati e convergenti fisso e mobile oppure definire PdI su rete mobile dedicati per il traffico VoIP di pertinenza delle reti fisse interconnesse in aderenza alla ST 769.

Ridondanza

O3. Vari operatori concordano con la definizione di un'adeguata ridondanza geografica ed evidenziano che la ST 770 ha indicato come obbligatoria la predisposizione di due PdI localizzati in differenti siti distribuiti sul territorio nazionale.

O4. Sempre con riferimento alla ridondanza geografica, un operatore sostiene che sia assolutamente necessario garantire lo smaltimento del 100% del traffico a fronte della caduta di un singolo PdI; tuttavia, ritiene che per evitare costosi sovradimensionamenti delle reti d'interconnessione sia sufficiente porre in essere meccanismi di ridondanza 1:N, ridistribuendo, a fronte della caduta di un singolo PdI, in maniera uniforme il traffico sugli N-1 PdI rimanenti con garanzia del totale smaltimento in termini sia di capacità trasmissiva che di capacità elaborativa delle chiamate.

Numerosità dei PdI

O5. Vari operatori concordano con l'orientamento di non definire un numero di *Aree Gateway* di riferimento per l'interconnessione IP mobile²⁷.

O6. Relativamente al numero di PdI idoneo alla realizzazione dell'interconnessione VoIP/IP su reti mobili gli operatori hanno riportato differenti punti di vista.

O7. Due operatori ritengono, per diverse motivazioni, che non debba essere stabilito un numero di PdI da prendere a riferimento. Uno di essi evidenzia che la ST 770 non ha indicato un numero di PdI da ritenere idoneo per l'interconnessione IP su rete mobile, mentre l'altro ritiene che, in considerazione della diversa struttura delle reti *core* mobili in funzione della distribuzione e dei volumi di traffico gestiti, debba essere lasciata alla massima discrezionalità degli operatori la selezione della più idonea numerosità e collocazione dei PdI, fatto salvo il solo vincolo della ridondanza geografica per ragioni di affidabilità.

O8. Due operatori ritengono che l'attuale configurazione con due PdI sia idonea all'interconnessione al fine di garantire la continuità del servizio. Uno di essi precisa, inoltre, che l'interconnessione IP non possa essere realizzata con un solo PdI e che eventuali richieste degli operatori in tal senso non possano essere accolte o possano essere accolte solo prevedendo in carico al richiedente il trasporto diretto del traffico ai PdI non direttamente raggiunti. L'operatore evidenzia che gli operatori potranno in futuro procedere a modificare il numero di PdI, perfino in aumento, dandone evidenza nella OR; in ogni caso, il numero di *Session Border Controller* (SBC) non dovrà necessariamente corrispondere al numero di PdI.

²⁷ In particolare, in considerazione della natura non geografica del traffico mobile alcuni operatori non ritengono opportuno confermare, per l'interconnessione IP mobile, il numero di PdI (32) definito per l'interconnessione IP fisso-fisso e mobile-fisso, che risulterebbe eccessivo.

O9. Un operatore ritiene che 4 PdI a livello nazionale siano sufficienti a garantire l'equilibrio tra affidabilità, ridondanza geografica ed efficienza in termini di trasporto IP.

O10. Un altro soggetto ritiene che il numero di PdI dovrebbe essere variabile da 2 a 8, in modo da adattarsi alle diverse esigenze degli operatori mobili infrastrutturati e virtuali. Per l'interconnessione con gli MNO, considera mediamente adeguata una numerosità di 4 PdI da scegliere bilateralmente con l'operatore acquirente tra 8 siti predisposti per la terminazione. Per gli MVNO e/o per gli operatori non infrastrutturati un numero di 2 PdI potrebbe essere adeguato. Tale operatore ritiene fondamentale, ai fini della definizione dei PdI, conoscere le previsioni di traffico, anche prospettiche, dagli operatori che richiedono di migrare sulla nuova interconnessione e ritiene che l'Autorità debba precisare nel provvedimento finale che l'informazione sulle previsioni di traffico è un'informazione fondamentale che ogni operatore deve fornire alla controparte nella richiesta di interconnessione.

O11. Secondo due rispondenti, è importante che si mantenga fermo il principio secondo cui gli MNO non possono imporre agli altri operatori (MVNO in particolare) un numero di PdI tali da rappresentare un onere eccessivo e ingiustificato. Analogamente, un altro operatore ritiene indispensabile che, nel caso d'interconnessione fisso-mobile, sia l'operatore fisso che deve acquistare il servizio di terminazione mobile a decidere il numero di PdI a cui interconnettersi come nel modello attuale, senza che il cambiamento tecnologico comporti che l'MNO sia titolato a stabilire un numero minimo di PdI per l'interconnessione.

O12. Sul tema del riutilizzo dei siti attualmente in esercizio per l'interconnessione TDM riportato al punto 93 dello schema di provvedimento sottoposto a consultazione, due operatori considerano di difficile applicazione o non attuabile quanto auspicato dall'Autorità.

O13. Nello specifico, un operatore evidenzia che la radicale differenza tra le tecnologie TDM e IP e la conseguente necessità di attività sui nuovi PdI IP, da trattare come totalmente nuovi senza correlazione con quelli in tecnologia TDM eventualmente esistenti nella stessa ubicazione, non consentirebbero una maggiore velocità nei tempi di implementazione e migrazione verso l'interconnessione IP, nel caso di utilizzo di PdI già esistenti sull'interconnessione TDM mobile-mobile. Un altro operatore evidenzia che non potrà essere garantito che i PdI TDM attualmente in esercizio siano riutilizzati anche per l'interconnessione IP e che sarà responsabilità degli operatori individuare le soluzioni più adeguate nell'ambito delle negoziazioni bilaterali.

O14. Secondo un rispondente, pur essendo nell'interesse dell'operatore di terminazione riutilizzare i siti attuali in tecnologia TDM, deve essere facoltà dell'operatore di terminazione individuare autonomamente i siti ritenuti più adeguati per i nuovi PdI aderenti alla ST 770, in coerenza con i piani di evoluzione delle proprie reti mobili VoIP. Quindi, quanto riportato al punto 93 dovrebbe rappresentare una linea guida e non un vincolo sull'evoluzione delle architetture di rete mobile e delle tecnologie di accesso.

O15. Due rispondenti ritengono che il mantenimento dei siti in tecnologia TDM non dovrebbe rappresentare un obbligo e che il numero di PdI TDM dovrebbe essere considerato come un valore massimo eventualmente riducibile, in considerazione anche della diversa efficienza delle due tecnologie.

Interfacce

O16. Secondo un operatore, visti i volumi in gioco e la numerosità dei PdI, deve essere possibile utilizzare una molteplicità di interfacce fisiche affiancando le interfacce a 10GB alle interfacce a 1GB.

Oneri economici

O17. Un operatore concorda con quanto riportato al punto 94, ovvero che l'onere tecnico ed economico nello sviluppo dei collegamenti diretti verso i PdI dell'operatore di terminazione dovrebbero ricadere solo ed esclusivamente sull'operatore di originazione.

O18. Al contrario, un operatore ritiene che il riutilizzo dei siti non dovrebbe costituire un auspicio bensì essere la regola generale. In caso di impossibilità di riuso degli attuali siti TDM, tale operatore ritiene che debba essere onere tecnico/economico dell'operatore di terminazione la realizzazione dei nuovi siti, al fine di evitare l'insorgenza di incentivi all'incremento dei ricavi dei servizi di co-locazione, che per loro natura devono restare servizi accessori dal momento che l'interconnessione può essere effettuata anche con modelli diversi dalla fisica ospitalità presso la centrale del MNO.

Obblighi regolamentari

O19. Un operatore concorda con gli orientamenti dell'Autorità sia in merito alla previsione che il passaggio all'interconnessione IP debba avvenire in modo trasparente rispetto ai vigenti obblighi di fornitura di prestazioni quali la *Number Portability*, l'accesso ai servizi di emergenza e le prestazioni a fini di giustizia sia in merito all'obbligo che gli operatori rispettino il Piano Nazionale di Numerazione (PNN) e gli obblighi, connessi all'autorizzazione generale, inerenti alla carta dei servizi e alla qualità del servizio.

Valutazioni dell'Autorità sulla distribuzione dei PdI

V1. L'Autorità prende atto che la maggior parte degli operatori concorda con gli orientamenti sottoposti a consultazione in relazione all'architettura di interconnessione. L'Autorità, pertanto, conferma quanto proposto, ovvero che l'interconnessione IP mobile si basi su architetture con un solo livello nazionale d'interconnessione.

V2. Analogamente, tenuto conto delle osservazioni del mercato, si conferma la necessità di predisporre i PdI secondo una logica ridondante, ovvero prevedendo per ciascun PdI un punto d'interconnessione omologo posto in un altro sito, al fine di garantire adeguati livelli di qualità e continuità del servizio.

V3. Non è accoglibile la proposta di un rispondente, al punto O4, di redistribuire, in casi di caduta di un PdI, il traffico su tutti gli N-1 PdI rimanenti, atteso che la stessa oltre ad essere in contrasto con quanto previsto dalla ST 770 non appare fornire adeguate garanzie sulla qualità del servizio e sull'integrità della rete. Per contro, alla luce del ridotto numero di PdI, non si ravvisano ragioni connesse alla necessità di riduzione dei costi.

V4. Con riferimento al numero adeguato di PdI, emerge, dai contributi degli operatori, il generale orientamento a lasciare lo stesso alla negoziazione tra le parti. Tuttavia, nessun operatore ha indicato un numero inferiore a 2 o superiore a 8. Si ritiene che ciascun operatore possa definire, in coerenza con quanto avvenuto finora per l'interconnessione TDM, il numero di PdI ritenuto più adeguato alla gestione del traffico di terminazione verso i propri clienti, tenendo presente che i valori di 2 e 8 PdI rappresentano un riferimento per i valori minimo e massimo. L'Autorità raccomanda, tuttavia, agli operatori di negoziare in materia di interconnessione IP secondo canoni di equità e ragionevolezza, senza imporre, all'operatore che chiede l'interconnessione, oneri economici che non siano giustificati dalle effettive esigenze di qualità del servizio e integrità della rete.

V5. Alla luce di quanto sopra, non si ritiene opportuno, come invece richiesto da un operatore e riportato al punto O10, imporre obblighi in merito alle informazioni tecniche che le parti devono scambiarsi in fase di negoziazione dell'interconnessione esulando ciò dall'ambito di applicazione del presente procedimento.

V6. Relativamente al riutilizzo dei siti attualmente utilizzati per l'interconnessione ISUP/TDM, l'Autorità prende atto delle osservazioni del mercato, ovvero che ciò non può essere garantito per effetto degli interventi da effettuare sui siti per adeguarli alla nuova tecnologia e della possibilità che il numero totale di siti, per effetto della maggiore efficienza della tecnologia VoIP/IP, possa ridursi. A tale riguardo si chiarisce che la proposta in consultazione era mirata, laddove tecnicamente fattibile, a minimizzare gli impatti per il mercato e le tempistiche di migrazione. Ad ogni buon fine appare evidente che gli operatori di terminazione sono liberi di individuare un numero di PdI IP inferiore a quello dei PdI TDM, laddove la maggiore efficienza della tecnologia VoIP/IP consenta un adeguamento in questo senso, o di allestire nuovi siti in coerenza con i propri piani di evoluzione tecnologica.

V7. Tuttavia, con specifico riferimento a quanto evidenziato da un operatore al punto O15, nel caso di individuazione di nuovi siti per l'interconnessione IP si ritiene che le parti possano individuare, laddove richiesto, eventuali alternative alla collocazione fisica, come quella virtuale.

V8. In relazione alla proposta di un operatore riportata al punto O16 l'Autorità ritiene ragionevole che gli operatori valutino l'utilizzo anche di interfacce a 10GB oltre a quelle a 1GB, in considerazione dei volumi in gioco e del possibile aumento del traffico voce mobile nei prossimi anni.

V9. Non essendo emerse posizioni alternative a quanto proposto, l'Autorità ribadisce che sia l'operatore di originazione a sostenere i costi del collegamento dalla propria rete ai PdI di consegna del traffico.

V10. Infine, non essendo emerse differenti vedute, l'Autorità conferma che il passaggio all'interconnessione IP debba avvenire in modo trasparente sia rispetto ai vigenti obblighi di fornitura di prestazioni quali la *Number Portability*, l'accesso ai servizi di emergenza e le prestazioni a fini di giustizia sia in merito all'obbligo che gli operatori rispettino il Piano Nazionale di Numerazione e gli obblighi, connessi all'autorizzazione generale, inerenti alla carta dei servizi e alla qualità del servizio.

Osservazioni degli operatori sul tempo di preavviso per la dismissione dei PdI TDM

O20. Un operatore ritiene che la definizione del tempo di preavviso per la dismissione dei PdI TDM debba essere rimandata alle negoziazioni tra le parti, altri soggetti hanno fornito indicazioni puntuali.

O21. Due operatori ritengono che un mese di preavviso sia sufficiente. Al riguardo, uno di essi evidenzia che gli operatori che saranno coinvolti nel processo di dismissione hanno partecipato alla redazione della ST 770, pertanto possono ragionevolmente aver già previsto con congruo anticipo la necessità della dismissione dei nodi TDM e hanno avuto l'opportunità di definire le attività necessarie a effettuare tale dismissione.

O22. Secondo un rispondente 3 mesi costituiscono un tempo di preavviso congruo, mentre un altro ritiene che questo tempo dovrebbe essere di 12 mesi.

O23. Infine, un operatore ritiene che la dismissione dei PdI TDM/ISUP possa essere prevista solo a valle della conclusione della migrazione dal momento che presuppone il completo passaggio del traffico d'interconnessione delle chiamate vocali sui PdI VoLTE/VoIP.

O24. Secondo un operatore, le eventuali nuove attivazioni d'interconnessione tra reti mobili dovranno avvenire nativamente in tecnologia VoLTE/VoIP, per evitare il protrarsi dell'utilizzo della tecnologia ISUP/TDM.

O25. Un rispondente ritiene che il tempo di preavviso che sarà definito, indipendentemente da quale sarà, non dovrà costituire un fattore di rallentamento per la realizzazione di nuove interconnessioni IP che non saranno – per definizione – interessate da un processo di sostituzione delle precedenti interconnessioni.

Valutazioni dell'Autorità sul tempo di preavviso per la dismissione dei PdI TDM

V11. Relativamente all'oggetto, l'Autorità, nel prendere atto delle diverse posizioni espresse dai rispondenti, evidenzia che il tempo di preavviso per la dismissione di un nodo TDM deve garantire agli operatori che utilizzano quel PdI per acquistare il servizio di terminazione un tempo congruo per poter definire e implementare tutte le attività necessarie all'eventuale migrazione dal PdI TDM in via di dismissione a un PdI IP. Definire questa tempistica consente di fornire maggiori certezze al mercato e, alla luce

di quanto rappresentato, l'Autorità non ritiene opportuno, come suggerito da un operatore al punto O23, definire tale tempistica solo a valle della conclusione del processo di migrazione.

V12. Alla luce di quanto sopra esposto, si ritiene che un tempo minimo di 11 mesi sia congruo, tenuto conto del necessario tempo per realizzare la migrazione. Tale tempistica è in linea con quanto imposto con l'art. 15, comma 5, della delibera n. 425/16/CONS relativamente alla dismissione dei PdI TDM su rete fissa e tenuto conto del fatto che la migrazione tecnica su rete mobile richiede un tempo minore. Gli operatori di terminazione dovranno comunicare, con almeno 11 mesi di anticipo, sul proprio sito *web* nonché a tutti gli operatori con cui hanno rapporti d'interconnessione e all'Autorità, l'intenzione di dismettere i punti d'interconnessione in tecnologia ISUP/TDM, indicando la data di effettiva dismissione. A seguito di tale comunicazione l'operatore di originazione dovrà avviare, senza indugio, le attività per consegnare il traffico verso le interfacce IP dell'operatore di terminazione. Nel caso l'operatore di originazione continui a utilizzare la tecnologia TDM, il costo della conversione del traffico ai bordi della rete per consentirne la consegna in IP è a carico dell'operatore acquirente del servizio di terminazione.

V13. L'Autorità condivide quanto rappresentato ai punti O24 e O25, ovvero che i nuovi PdI per l'interconnessione tra reti mobili dovranno essere attivati direttamente in tecnologia VoIP/IP.

4.3. Pubblicazione dell'OR: gli orientamenti di cui alla delibera n. 259/20/CIR e gli esiti della consultazione

95. Ai fini del passaggio all'interconnessione IP è necessario che gli operatori pubblichino, nei termini di cui sopra, un'Offerta di Riferimento per l'IC-IP al fine di fornire detto servizio a condizioni stabilite dall'Autorità. Fatta salva la possibilità per gli operatori che già dispongono di offerte di interconnessione IP di pubblicare sin da subito le proprie offerte di riferimento, la tempistica di pubblicazione, in generale, dipende dalle attività che, a valle dell'adozione delle specifiche tecniche, devono essere ancora fatte.

96. In linea di principio si assume che occorra comunicare ai costruttori le specifiche tecniche al fine di, laddove necessario, adeguare i sistemi alle specifiche nazionali e ingegnerizzare i sistemi mediante realizzazione delle nuove *feature*.

97. Ciò detto l'Autorità ritiene ragionevole che gli MNO pubblichino condizioni d'interconnessione, PdI e condizioni tecniche ed economiche di interconnessione, entro X mesi dalla pubblicazione del presente provvedimento, fatta salva la possibilità, per gli operatori, di anticipare la pubblicazione di un'OR di IC-IP rispetto a tale data laddove avessero già disponibile un'offerta.

D3. Si forniscano indicazioni quantitative sui tempi necessari alla pubblicazione dell'OR a far data dalla pubblicazione della specifica ST 770.

Osservazioni degli operatori sui tempi necessari alla pubblicazione dell'OR

O26. Oltre ai tempi di pubblicazione delle offerte, un tema dibattuto in consultazione riguarda quale deve essere la data a cui fare riferimento per il calcolo di tale tempistica, con alcuni operatori che ritengono si debba considerare la data di pubblicazione della ST 770, altri che sostengono vada considerata la data di pubblicazione del provvedimento conclusivo del procedimento in corso e altri ancora secondo cui il riferimento dovrebbe essere una successiva versione della ST 770, come sarà meglio chiarito nel seguito.

O27. Tra gli operatori che considerano la pubblicazione della ST 770 come riferimento, uno ritiene equo adottare le tempistiche previste dalla delibera n. 128/11/CIR e propone, quindi, di fissare la data di pubblicazione delle OR a 8 mesi dalla pubblicazione della specifica. Due operatori evidenziano che la predisposizione delle OR non dovrebbe rappresentare un elemento critico, dal momento che sono note sia la disposizione dei Pdl, che dovrebbero coincidere con gli attuali in tecnologia TDM, sia le condizioni economiche dei servizi, disciplinate dalla delibera n. 599/18/CONS. Uno di essi ritiene sufficiente un termine di 150 giorni, che determina quindi una scadenza al 30 settembre 2020, mentre l'altro ritiene che la pubblicazione dovrebbe avvenire entro il 30 ottobre 2020.

O28. Tra gli operatori che ritengono si debba far riferimento alla data di pubblicazione del provvedimento conclusivo del procedimento in corso, un operatore ritiene che il tempo necessario alla pubblicazione dell'OR sia pari a 1 mese. L'operatore, in particolare, evidenzia che gli operatori interessati, avendo partecipato alla redazione della ST 770, hanno già potuto prevedere questo scenario e che alcuni potrebbero aver già disponibile un'offerta d'interconnessione in tecnologia IP.

O29. Due operatori ritengono, invece, che siano necessari 3 mesi dalla data di pubblicazione del provvedimento finale del procedimento in corso. Nello specifico, uno di essi sostiene che tale termine consenta lo svolgimento di alcune attività necessarie per la pubblicazione delle offerte:

- a. identificazione degli adeguamenti della piattaforma di rete alle specifiche tecniche;
- b. comunicazione ai costruttori delle specifiche tecniche;
- c. programmazione della realizzazione degli adeguamenti;
- d. realizzazione dei processi di fornitura delle richieste d'interconnessione IP mobile-mobile.

O30. Un operatore, evidenziando che l'Offerta di Riferimento deve riguardare servizi effettivamente fruibili alla data di pubblicazione, ritiene che sei mesi sia un periodo congruo per la messa in campo della soluzione da parte di ciascun operatore

mobile di rete che già offra il servizio d'interconnessione TDM tramite propria infrastruttura.

O31. Tra gli operatori che ritengono si debba far riferimento alla data di pubblicazione di una successiva versione della specifica tecnica, un rispondente evidenzia che la definizione dei tempi di pubblicazione delle OR deve necessariamente tenere conto di una serie di fattori:

- a. nella definizione della ST 770 alcuni punti relativi alla gestione dei servizi e degli annunci in modalità “*multi-dialog*” non sono stati definiti e dovrebbero essere risolti prima di realizzare operativamente l'interconnessione tra le reti, in quanto le attuali lacune potrebbero precludere l'interoperabilità tra reti. Pertanto, occorrerebbe prevedere un adeguato lasso di tempo per permettere l'implementazione delle soluzioni adottate da parte dei fornitori di tecnologia. Inoltre, tale tematica andrebbe definita prima di procedere alla pubblicazione delle OR, per evitare di pubblicare offerte di fatto inapplicabili perché viziate da una norma tecnica che non garantisce l'interoperabilità con il conseguente rischio dell'insorgere di numerosi contenziosi tra operatori, dal momento che ognuno potrebbe richiedere l'adesione alla propria soluzione;
- b. i tempi di definizione delle OR devono tenere conto dei tempi, al momento non prevedibili, d'implementazione delle soluzioni tecniche delle ST 770 da parte dei fornitori e dei costruttori;
- c. la ST 770 è stata definita per l'interconnessione mobile-mobile, mentre il presente procedimento ha lo scopo di definire anche l'interconnessione fisso-mobile con riferimento al traffico terminato su rete mobile. Pertanto, l'OR per la terminazione su rete mobile in IP dovrà essere adeguata a prevedere sia una NNI per l'interconnessione con altra rete mobile in accordo alla ST 770 sia una per l'interconnessione con una rete fissa in accordo alla ST 769. Questa necessità potrebbe comportare tempi di sviluppo dell'OR più lunghi del previsto.

O32. Un altro operatore ritiene che la pubblicazione delle OR dovrebbe avvenire entro 6/9 mesi dalla pubblicazione di una versione della ST 770 successiva all'attuale nella quale venga risolto il problema ancora aperto della gestione degli annunci. A tale proposito, l'operatore evidenzia che i lavori di stesura della ST 770 non si sono ancora conclusi per la necessità di definire aspetti di dettaglio relativi alla normazione per il supporto degli annunci verso gli utenti in taluni scenari di servizio e che su questo aspetto sono attualmente in corso delle sperimentazioni che si dovrebbero concludere nei prossimi mesi.

O33. Analogamente a quanto riportato al punto O31, un altro operatore evidenzia che la ST 770, cui si fa riferimento nel procedimento in corso, si riferisce in via esclusiva al solo traffico scambiato tra reti mobili e non contempla espressamente il traffico fisso-mobile. Pertanto, suggerisce di specificare nella delibera finale che il

provvedimento regola anche gli accordi d'interconnessione tra operatori fissi e mobili.

O34. Di seguito si riportano altre osservazioni sul tema della pubblicazione delle OR, ulteriori rispetto alla definizione delle tempistiche di pubblicazione.

O35. Secondo un operatore, gli operatori mobili virtuali notificati che non gestiscono propri PdI dovrebbero restare liberi di definire autonomamente i propri piani tecnici di evoluzione delle piattaforme di rete, ovvero dovrebbero rimanere liberi di stabilire se fornire o meno tale servizio tramite la propria infrastruttura di rete.

O36. Un operatore propone di modificare il comma 2 dell'articolo 4 sostituendo il termine “*richiesto*” con “*concordato tra le parti*”²⁸ in modo da consentire agli operatori, nell'ambito della loro libertà negoziale, di concordare soluzioni tali da permettere a entrambe le parti una maggiore efficienza, quale l'utilizzo delle porte *Gigabit Ethernet* (GbE) in maniera bidirezionale. Secondo l'operatore, un eventuale utilizzo in maniera monodirezionale di tali porte deve essere condizionato a un accordo tra le parti e non imposto per via regolamentare.

O37. In merito all'adozione della ST 770, un operatore auspica che il provvedimento finale espliciti che il rispetto di tale specifica tecnica nonché il recepimento in tale normativa nazionale degli *standard* internazionali di riferimento costituiscano un requisito imprescindibile per l'interconnessione VoLTE/VoIP tra reti mobili. Pertanto, altre soluzioni aderenti ai riferimenti internazionali ETSI/3GPP non sarebbero idonee nel caso in oggetto, perché non aderenti agli *standard* nazionali per l'interconnessione IP tra reti mobili. Analogamente, il protocollo SIP-I utilizzato nella ST 769 non potrebbe essere utilizzato per l'interconnessione IP tra reti mobili perché non in grado di supportare le comunicazioni VoLTE.

Valutazioni dell'Autorità sui tempi necessari alla pubblicazione dell'OR

V14. In sintesi, dalle risposte del mercato è emerso quanto segue in relazione alle tempistiche di pubblicazione delle OR:

- 5-8 mesi dalla pubblicazione della Specifica Tecnica come stabilito nella delibera n. 128/11/CIR; equivalentemente, considerando che la ST è stata completata a maggio 2020, tra ottobre 2020 e gennaio 2021;
- 1-3 mesi dalla pubblicazione del presente provvedimento, quindi gennaio-marzo 2021;

²⁸ Il testo che il soggetto propone è riportato di seguito, evidenziando in grassetto la modifica proposta: “*Gli operatori mobili autorizzati predispongono il servizio d'interconnessione IP consentendo, **ove concordato fra le parti richieste**, l'utilizzo delle porte Gigabit Ethernet (GbE) in maniera monodirezionale, attraverso link distinti, rispettivamente per l'interconnessione diretta e reverse*”.

- attendere la pubblicazione di una nuova ST che specifichi la modalità di gestione degli annunci in modalità “*multi-dialog*” (6-9 mesi dalla pubblicazione);
- necessità di prevedere, nel provvedimento, sia lo scenario di interconnessione mobile-mobile (NNI ST 770) sia fisso-mobile (NNI ST 769);
- applicare la seguente modifica allo schema di dispositivo proposto: “*Gli operatori mobili autorizzati predispongono il servizio d’interconnessione IP consentendo, ove concordato fra le parti richieste, l’utilizzo delle porte Gigabit Ethernet (GbE) in maniera monodirezionale, attraverso link distinti, rispettivamente per l’interconnessione diretta e reverse*”.

V15. Con riferimento alla data da utilizzare come riferimento per determinare le tempistiche di pubblicazione delle OR, l’Autorità ritiene che il presente provvedimento costituisca il riferimento, atteso che lo stesso ha lo scopo di definire il quadro regolamentare di riferimento per le OR relative all’interconnessione VoIP/IP su rete mobile. Tuttavia, nella definizione delle tempistiche non può non essere tenuto in considerazione che la ST 770 è stata pubblicata a maggio 2020 e che, pertanto, gli operatori hanno avuto a disposizione un congruo lasso temporale di tempo per avviare le conseguenti attività tecniche.

V16. Due temi rilevanti, emersi dai contributi degli operatori, riguardano il problema della definizione nella ST 770 della gestione dei servizi e degli annunci in modalità *multi-dialog* e della definizione dell’interfaccia da utilizzare per l’interconnessione tra reti fisse e reti mobili, essendo la ST 770 volta specificatamente a definire l’interfaccia per l’interconnessione tra sole reti mobili.

V17. Con riferimento al primo tema, l’Autorità rileva che la ST 770 prevede che, in relazione al dominio di rete IMS/4G per gli annunci nella fase di instaurazione della comunicazione, è mandatorio il supporto delle procedure per la gestione degli annunci utilizzando uno dei seguenti metodi:

- 1) uso di un *alert-info header field* nel 180 (*Ringling*) in risposta all’*Invite*;
- 2) uso dell’*early media* come descritto nell’Annesso G (Normativo) della specifica tecnica ETSI TS 124 628²⁹, usando il campo *P-=Early Media header* per l’autorizzazione dell’*early media* come definito nell’IETF RFC 5009³⁰ per il caso di applicazione del modello *gateway*;

²⁹ ETSI TS 124 628 “*Digital cellular telecommunications system (Phase 2+) (GSM); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; Common Basic Communication procedures using IP Multimedia (IM) Core Network (CN) subsystem; Protocol specification (3GPP TS 24.628 version 14.1.0 Release 14)*”.

³⁰ IETF RFC 5009 “*Private Header (P-Header) Extension to the Session Initiation Protocol (SIP) for Authorization of Early Media*”.

3) uso di multiple *early dialog* come descritto nell'annesso D (Normativo) della specifica tecnica ETSI TS 124 628, usando il campo *P-Early-media header* per l'autorizzazione dell'*early media* come definito nell'IETF RFC 5009.

V18. Nella Specifica si riporta, inoltre, che ai fini della stessa ST non è applicabile alla II-NNI il metodo di cui al punto 1) precedente. Inoltre, ai fini dell'attuale versione di ST, la gestione degli annunci è assicurata solo nel caso di reti interconnesse che utilizzano lo stesso metodo, di cui ai punti 2) e 3) precedenti. Nel caso di reti interconnessione che implementano metodi differenti non è allo stato attuale identificabile una soluzione generalizzabile e normabile nell'attuale versione di ST.

V19. Gli operatori che hanno predisposto l'attuale versione di specifica tecnica hanno convenuto sull'oggettiva attuale indisponibilità di una soluzione generale per la gestione degli annunci. Si sono pertanto impegnati a proseguire le analisi interne ed inter-operatore per l'individuazione di alcuni scenari di interlavoro di interesse comune e delle eventuali soluzioni applicabili; conseguentemente, le relative soluzioni normative saranno inserite in una versione successiva dell'attuale ST.

V20. In considerazione che i metodi 2) e 3) sono alternativi e non sono definite, anche a livello di standard ETSI/3GPP e nelle implementazioni rese attualmente disponibili dai principali fornitori di piattaforme di rete, modalità di coesistenza e di interlavoro tra reti per l'interoperabilità degli associati servizi, nell'attuale versione della specifica si è convenuto che entrambi i metodi 2) e 3) esistono e sono utilizzabili nelle reti mobili nazionali.

V21. Nella presentazione di sintesi della specifica, ad ogni buon fine, gli operatori riportano che *“l'assenza di soluzione tecnica interessa scenari particolari di servizio, che non inficiano la validità generale della ST 770 v.1; eventuali impatti tecnici sul funzionamento della chiamata “base” tra clienti finali, che dovessero emergere, costituiscono limitazioni da risolvere in attività normative successive”* (enfasi aggiunta).

V22. Ciò premesso, l'Autorità rileva che la definizione della gestione dei servizi e degli annunci in modalità *multi-dialog* riguarda solo particolari scenari di servizio evoluti e convergenti. Tali specifiche configurazioni potranno essere risolte nell'ambito dell'UPIM, che l'Autorità ha appositamente istituito, nell'arco di tempo necessario alla pubblicazione delle Offerte di Riferimento.

V23. Relativamente alla scelta della NNI per l'interconnessione fisso-mobile, l'Autorità evidenzia che la ST 769, con riferimento agli *Scenari ed architettura di interconnessione forniti attraverso la NNI standard nazionale in tecnologia VoIP/IP*, prevede che i nuovi Punti di interconnessione (PdI), ai fini della fornitura dei servizi telefonici dotati della NNI in tecnologia VoIP/IP, rappresentano i punti di attestazione per l'interconnessione telefonica con le altre reti telefoniche nazionali, fisse, nomadiche e mobili, e con i *carrier* telefonici internazionali. I servizi telefonici d'interconnessione attraverso NNI VoIP sono quelli di raccolta, terminazione e transito, tra domini di rete fissa e tra domini di rete fissa e rete mobile, per la fornitura *end-to-end* del servizio telefonico di tipo PATS e ECS vocale nomadico.

V24. La stessa specifica ST 769 prevede, con riferimento alle specifiche di interconnessione, interoperabilità e qualità del servizio, la fornitura da parte degli operatori fissi della raggiungibilità da/verso qualsiasi operatore telefonico nazionale fisso e mobile e da/verso *carrier* esteri. Si assume, di conseguenza, l'applicazione dell'architettura e funzionalità della NNI in tecnologia VoIP/IP, che è definita nella specifica tecnica d'interconnessione 769, a qualsiasi scenario di interconnessione che coinvolga reti telefoniche fisse nazionali, anche con reti mobili nazionali e *carrier* internazionali.

V25. Ne consegue che, seguendo le disposizioni stabilite con la delibera n. 128/11/CIR, gli operatori hanno realizzato l'interconnessione mobile-fisso e fisso-mobile secondo quanto previsto dalla ST 769. Inoltre, alcuni operatori hanno utilizzato questa specifica tecnica anche per l'interconnessione mobile-mobile in attesa del completamento dei lavori di definizione della ST 770. Pertanto, si ritiene opportuno che gli operatori utilizzino la ST 769 per l'interconnessione fisso-mobile, ovvero per la consegna del traffico originato da rete fissa e terminato su rete mobile, tenuto conto anche della possibilità di utilizzare in maniera bidirezionale le interfacce d'interconnessione. Non si ritiene che questa scelta possa costituire un elemento di difficoltà nella predisposizione delle OR, alla luce dell'esperienza già acquisita dagli operatori mobili nell'utilizzo della ST 769.

V26. Alla luce dei contributi pervenuti, si ritiene congruo prevedere un tempo massimo di 2 mesi per la pubblicazione delle OR per l'interconnessione IP, tenuto conto da un lato che sono note le condizioni economiche (definite con l'ultima analisi di mercato), le specifiche tecniche d'interconnessione nonché la possibile locazione dei PdI (essendo facoltà degli operatori il riutilizzo dei PdI in tecnologia TDM/ISUP) e dall'altro che è necessario un tempo congruo per lo svolgimento di tutte le attività propedeutiche alla predisposizione delle offerte, come riportato al punto O29. Si osserva che un tempo di 2 mesi fissa il termine massimo, orientativamente, al 1° febbraio 2021 laddove le proposte degli operatori variavano tra ottobre 2020 e marzo 2021. L'Autorità ritiene, pertanto, di aver contemperato, con equilibrio e proporzionalità, le esigenze di tutto il mercato.

V27. Con riferimento a quanto riportato da un operatore al punto O35, l'Autorità evidenzia che gli operatori virtuali *full* MVNO sono soggetti, laddove forniscono un servizio di terminazione, agli stessi obblighi imposti agli MNO e, di conseguenza, devono rispettare i dettami del presente provvedimento per migrare i propri PdI in tecnologia IP. Gli operatori virtuali *light*, ovvero gli ESP e i *reseller*, non sono obbligati a definire PdI in tecnologia IP, in quanto non offrono il servizio di terminazione. Tuttavia, la migrazione all'interconnessione VoIP/IP ha lo scopo di consentire agli utenti finali di beneficiare di un servizio vocale *end-to-end* di maggiore qualità; pertanto, si raccomanda che anche gli operatori di tipo ESP che utilizzano la tecnologia TDM per la gestione (per quanto parziale) del trasporto del traffico vocale originato dai propri clienti migrino il traffico in IP, secondo le disposizioni del presente provvedimento, al fine di non generare peggioramenti della qualità del servizio. Se tali operatori dovessero decidere, nella propria libertà, di non effettuare la migrazione, l'Autorità ritiene che il costo della transcodifica/interlavoro del traffico da VoIP/IP a ISUP/TDM e viceversa

all'interconnessione con altre reti (anche quella dell'ospitante) debba essere a carico dell'operatore virtuale.

V28. Con riferimento a quanto riportato al punto O36, l'Autorità concorda che l'utilizzo delle porte *Gigabit Ethernet* in modalità unidirezionale debba essere concordato tra le parti e modifica, di conseguenza, il relativo articolo.

V29. In merito alla richiesta, di cui al punto O37, di considerare idonea per l'interconnessione VoIP/IP tra reti mobili la sola ST 770, l'Autorità evidenzia che tale specifica è stata definita proprio allo scopo di consentire l'interconnessione VoIP/IP tra reti mobili garantendo scenari di servizio evoluti tra utenti con codifica VoLTE (4G) e 5G, oltre che 2G e 3G previa operazione di interlavoro. Tali servizi evoluti non sono consentiti con la specifica 769. Pertanto, una volta pubblicate le OR di riferimento, fermo restando che un operatore di terminazione mobile a cui è indirizzata una richiesta d'interconnessione secondo la ST 770 ha l'obbligo di accettarla, si raccomanda anche agli operatori che hanno già realizzato l'interconnessione IP mobile-mobile facendo ricorso alla ST 769 di predisporre alla migrazione verso la ST 770 per migliorare la qualità *end-to-end* dei servizi.

4.4. Le fasi del processo di migrazione all'interconnessione IP: gli orientamenti di cui alla delibera n. 259/20/CIR e gli esiti della consultazione

98. L'Autorità ritiene che la transizione all'interconnessione VoIP/IP debba avvenire mediante un processo concordato e ragionevolmente flessibile. L'Autorità ritiene che il processo di migrazione debba essere definito tenendo conto dei seguenti vincoli temporali, in linea con quanto già disciplinato con delibera n. 128/11/CIR.

99. Il primo passaggio, ai fini dell'avvio del processo di migrazione, come detto consiste nella pubblicazione, da parte degli MNO, della propria lista di PdI e delle relative condizioni tecniche ed economiche.

100. Da questo momento gli operatori interessati alla interconnessione IP possono formalizzare le proprie richieste, debitamente documentate con la proposta di progetto di migrazione e di quanto occorre per la negoziazione dell'accordo sulla migrazione.

101. Entro un ragionevole tempo (T1) gli operatori devono concludere l'accordo sulla migrazione che include anche il periodo di sperimentazione.

102. Da questo momento le parti possono avviare la sperimentazione sia in laboratorio che in campo (che durerà un tempo massimo T2, tenuto conto delle attività descritte nella sezione seguente).

103. A partire dal completamento della sperimentazione occorre avviare la migrazione con la messa in campo graduale e concordata delle nuove soluzioni IP (passaggio che durerà un tempo massimo T3).

104. Una volta attivati i *kit* per l'interconnessione IP va comunque considerato un eventuale congruo periodo transitorio di coesistenza delle due tecnologie di interconnessione.

105. Tanto premesso l'Autorità ritiene che le tempistiche obbligatorie massime per il processo di migrazione, dalla richiesta fino al completamento (T1+T2+T3), vadano fissate anche alla luce del fatto che alcuni operatori hanno messo in campo da tempo specifiche sperimentazioni di interconnessione IP su rete mobile. Pertanto, gli operatori dovrebbero essere in grado, adoperandosi in modo diligente, di portare a termine il processo di migrazione in tempi ragionevoli.

106. Inoltre, l'Autorità ritiene opportuna la costituzione di un'Unità per il Monitoraggio dell'interconnessione IP, con il compito di agevolare il processo di implementazione delle nuove modalità di interconnessione, dirimere le eventuali divergenze operative che dovessero sorgere tra gli operatori e risolvere eventuali problematiche di carattere tecnico.

D4. Si forniscano valutazioni dalla declinazione del processo di migrazione e sulla massima tempistica (T1+T2+T3), motivandola, del processo di migrazione dalla richiesta dell'operatore che intende migrare in IP fino alla conclusione della migrazione.

Osservazioni degli operatori sulla declinazione e sulla tempistica massima del processo di migrazione

O38. In considerazione della maggiore complessità di un MNO rispetto a un MVNO, un operatore ritiene che andrebbero previste delle opportune flessibilità nella definizione delle tempistiche T1, T2 e T3. Inoltre, ritiene che la pubblicazione dei PDI degli operatori e delle relative condizioni economiche nonché le modalità e le tempistiche sia di accoglimento sia di soddisfacimento delle richieste di migrazione degli operatori mobili dovrebbero essere incluse nella pubblicazione dell'OR e che il tempo T1 dovrebbe partire dalla data di pubblicazione delle OR. Infine, sostiene che la logica di soddisfacimento delle richieste dovrebbe, di norma, essere di tipo FIFO (*First In First Out*).

O39. Lo stesso soggetto sostiene che le varie fasi dovrebbero avvenire in maniera sequenziale, senza parallelismi. Il periodo T1 dovrebbe tenere conto sia della formalizzazione delle richieste di migrazione da parte degli operatori interessati, contenenti anche il dettaglio del progetto di migrazione che si intende realizzare, sia della definizione degli accordi bilaterali con tali operatori. Per ogni richiesta, da gestire secondo criteri da definire e concordare con la controparte, l'operatore presuppone un tempo pari almeno a 2 mesi per la definizione dell'accordo bilaterale.

O40. Concluso l'accordo bilaterale, dovrebbe partire il tempo T2 per la certificazione della NNI e degli scenari di chiamata attraverso l'individuazione di una *test*

list condivisa³¹ e degli *slot* disponibili per le PVV³². Le PVV dovrebbero durare 2 mesi almeno per operatore, eccetto nel caso di fallimento dei *test*; in questo caso, le tempistiche di migrazione dovrebbero essere sospese fino all'individuazione di una soluzione accettabile tra le parti e, in caso di mancato accordo, si dovrebbe discutere la questione nell'ambito delle attività dell'UPIM definita dall'Autorità. La durata delle PQR³³, da attuare su una porzione protetta della rete, dovrebbe essere pari al massimo a 4 mesi, con interruzione dei *test* in caso di fallimento e gestione della problematica analoga a quella proposta per le PVV.

O41. Una volta certificate le prove PVV e PQR, dovrebbe iniziare il tempo T3 relativo alla fase di pianificazione della fornitura in campo secondo il piano impiantistico e le tempistiche concordate tra le parti. Le tempistiche di migrazione, che dipendono dalla tipologia e dalla dimensione dell'operatore mobile, dovrebbero essere concordate tra le parti al fine di minimizzare gli impatti sulla clientela mobile e, pertanto, sarebbero difficilmente stimabili. In ogni caso, la migrazione verso l'interconnessione VoLTE della terminazione diretta dovrebbe avvenire contestualmente a quella *reverse* in modo reciproco.

O42. Un altro operatore ritiene che la tempistica massima (data dalla somma di T1+T2+T3) debba essere pari a 6 mesi. In particolare, secondo l'operatore il tempo T1 dovrebbe avere una durata minima poiché non esistono particolari vincoli o approfondimenti tecnici da effettuare visto che la ST 770 di riferimento già esiste e che le interconnessioni di laboratorio possono essere instaurate in modo snello in quanto non risultano necessari particolari accordi a livello *wholesale*. Per quanto riguarda le tempistiche T2 e T3, il rispondente ritiene che le interconnessioni IP siano di facile e veloce pianificazione e realizzazione e che permettano di adeguare la capacità a mutate esigenze di traffico in modo rapido.

O43. Secondo un operatore, la definizione del tempo T1 è influenzata dalla data effettiva di richiesta d'interconnessione da parte dell'operatore acquirente del servizio di terminazione (ovvero, che intende consegnare in IP il traffico da terminare sulla rete dell'operatore di terminazione) e dalla complessità degli adeguamenti da realizzare, anche in funzione dell'infrastruttura dell'operatore richiedente. In ogni caso, il tempo T1 potrà essere utilizzato per definire in parallelo accordi con più operatori.

O44. Lo stesso operatore ritiene che, dato che le fasi di *test* e di migrazione (tempi T2 e T3) non potranno essere svolte in parallelo bensì sequenzialmente, le attività di migrazione non potranno essere concluse entro la fine del 2022, come proposto dall'Autorità, per la numerosità degli operatori coinvolti. Al riguardo, l'operatore evidenzia che gli operatori interessati sono 4 MNO e 10 MVNO, considerando che nella lista degli operatori virtuali indicati al punto 19 mancano Coop Italia e SPUSU (Mass

³¹ L'operatore suppone di utilizzare la stessa *test list* con tutti gli operatori, a meno di differenti accordi volontari bilaterali tra le parti.

³² Prove di Verifica e Validazione.

³³ Prove di Qualificazione di Rete.

Response GmbH); pertanto, è pari a 13 il numero potenziale di accordi da aggiornare o definire *ex-novo*. In ogni caso, secondo il rispondente, gli operatori potrebbero decidere di avviare la fase di sperimentazione PVV anche in anticipo rispetto alla definizione dell'accordo d'interconnessione e, in taluni casi, anche rispetto alla definizione delle OR.

O45. Un operatore ritiene utile partire dalle tempistiche definite nella delibera n. 128/11/CIR per stabilire la durata delle fasi del processo di migrazione. Tuttavia, considerando che sono trascorsi quasi 10 anni dall'adozione di quella delibera, l'operatore ritiene adeguato prevedere 6 mesi complessivi (3 mesi per T1 e 3 mesi per T2) a partire dalla richiesta di negoziazione dell'operatore che intende migrare in IP, in considerazione dell'esperienza maturata nell'ambito dell'interconnessione IP. Con riferimento al tempo di migrazione (T3), considerando che nel contesto delle reti mobili non è prevista un'articolazione per AGW, il tempo massimo di migrazione dovrebbe essere quello di una singola AGW, ovvero 2,5 mesi ampliabile al massimo a 3 mesi.

O46. Un operatore ritiene che il processo complessivo dovrebbe durare al massimo 24/27 mesi, restando tuttavia impregiudicata la possibilità per gli operatori di realizzare il processo in tempi più brevi soprattutto nel caso in cui abbiano già in campo specifiche sperimentazioni d'interconnessione IP mobile. Con riferimento alle singole tempistiche, l'operatore evidenzia che:

- a. il tempo T1 dovrebbe essere pari almeno a 9 mesi, dovendo le parti definire in questa fase sia il periodo di sperimentazione che tutti i dettagli del processo di migrazione del traffico insieme alle caratteristiche tecniche ed economiche dell'interconnessione IP;
- b. il tempo T2 dovrebbe essere pari almeno a 9 mesi, dal momento che la sperimentazione costituisce la fase più importante dal punto di vista tecnico, essendo quella in cui gli operatori potranno verificare e porre le basi della successiva migrazione del traffico;
- c. il tempo T3 dovrebbe essere pari a 9/12 mesi, dal momento che la migrazione vera e propria del traffico dovrebbe avvenire con la messa in campo graduale e concordata delle nuove soluzioni IP, tenendo presente anche che una volta attivati i *kit* IP deve essere comunque considerato un congruo periodo transitorio di coesistenza delle due tecnologie d'interconnessione.

O47. Un operatore ritiene che la fase T1 dovrebbe concludersi entro ottobre 2020 e che un tempo ragionevole per la conclusione dell'accordo d'interconnessione possa essere di 30 giorni dalla richiesta di negoziazione da parte dell'operatore che vuole migrare verso la tecnologia VoIP/IP. La definizione dell'accordo tra le parti potrebbe senza ostacoli sovrapporsi alla successiva fase di *test*. La prima volta che si effettua il *test* sulla ST 770 la durata complessiva delle fasi PVV e PQR dovrebbe essere di 2/3 mesi al massimo, mentre le volte successive la durata del *test*, che potrebbe essere limitato alle sole PQR, potrebbe ridursi a 3/4 settimane, potendo beneficiare dell'esperienza pregressa e dei risultati dei *test* effettuati con altri operatori. Pertanto, la fase di *test* potrebbe concludersi entro dicembre 2020. La fase di migrazione dovrebbe iniziare a gennaio 2021

e durare al massimo 4 mesi, durante la quale applicare il meccanismo di migrazione amministrativa a tutte le voci unitarie di costo (compresi i *kit* d'interconnessione) calcolate secondo una ponderazione tra costi TDM e costi IP i cui pesi dovrebbero variare mensilmente con un passo pari al 25% secondo la seguente tabella:

Tabella 1 - Migrazione amministrativa proposta da un operatore

| | dal 1/1/2021 al 31/1/2021 | dal 1/2/2021 al 28/2/2021 | dal 1/3/2021 al 31/3/2021 | dal 1/4/2021 |
|-----|------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------|
| IP | 25% | 50% | 75% | 100% |
| TDM | 75% | 50% | 25% | 0% |

O48. Un altro soggetto ritiene ragionevole un tempo massimo di 90 giorni, suddivisi in 30 giorni per ogni fase. L'operatore ritiene anche che il tempo per la definizione dell'accordo d'interconnessione a partire dalla formulazione della richiesta di interconnessione potrebbe anche sovrapporsi alla fase successiva di *test*, riducendo il termine massimo per la conclusione del processo di migrazione.

O49. Un altro rispondente ritiene che la fase di negoziazione potrebbe iniziare prima della pubblicazione delle OR aggiornate con le condizioni tecnico/economiche dell'interconnessione IP, soprattutto nel caso di operatori che già acquistano il servizio di terminazione mobile. Secondo l'operatore, tale parallelismo andrebbe incentivato, considerando che le condizioni economiche sono già state definite sia con riferimento alla tariffa del servizio di terminazione sia ai servizi accessori in tecnologia IP per effetto della simmetria con i prezzi degli omologhi servizi approvati per l'interconnessione fissa in tecnologia IP offerta da TIM. Il tempo T1 dovrebbe essere in ogni caso pari al massimo a 3 mesi.

O50. Un operatore ritiene che le procedure di migrazione, di cui al punto 87, sono relative esclusivamente ai casi di contratti d'interconnessione vigenti tra operatori mobili basati sulla tecnologia TDM, dal momento che per "migrazione" si intende il passaggio dall'interconnessione TDM a quella IP. Pertanto, secondo l'operatore, i contratti mobile-mobile attualmente in vigore che utilizzano il protocollo SIP-I sono esclusi dallo scopo del presente procedimento e a essi non si applicheranno le tempistiche definite in questo ambito, ma sarà facoltà degli operatori interessati decidere se definire il periodo di adeguamento del protocollo o continuare a utilizzare il protocollo SIP-I.

O51. Secondo un operatore, l'Autorità dovrebbe prevedere e specificare, nel provvedimento finale, quali siano le conseguenze di un ipotetico mancato rispetto delle tempistiche delle prime due fasi (T1 e T2) a tutela dell'operatore intenzionato a migrare verso l'interconnessione IP.

O52. Relativamente al processo di migrazione e alla fase di *test* in particolare, un operatore evidenzia una criticità legata alla migrazione del traffico voce verso il VoLTE particolarmente rilevante per gli operatori virtuali. Il rispondente evidenzia che, attualmente, le chiamate vocali sono gestite tramite il meccanismo del *Circuit Switched Fall Back* (CSFB) che prevede la disconnessione del terminale dalla rete 4G durante l'instaurazione della sessione vocale e la connessione automatica sulla rete 2G/3G.

Questa modalità è attualmente l'unica soluzione possibile per gli operatori virtuali ospitati sulle reti degli MNO. L'introduzione del VoLTE, che per definizione prevede la gestione della chiamata *end-to-end* in LTE, richiede l'apertura dei terminali utenti al servizio VoLTE, con la conseguente necessità di attività di *testing* e configurazione specifica da parte dei fornitori dei terminali. Senza queste attività per gli MVNO non è garantita l'offerta del servizio VoLTE, con il rischio di gravi disservizi per la clientela e ripercussioni sulla concorrenza del mercato. L'operatore riporta le difficoltà ad avviare le suddette attività tecniche congiunte con i fornitori dei terminali per la mancata collaborazione da parte di questi ultimi, nonostante l'intervento anche dell'associazione di categoria MVNO Europe. Il provvedimento in corso potrebbe, secondo l'operatore, essere utile a risolvere questi problemi. Pertanto, l'operatore considera importante che:

- a. gli MVNO siano coinvolti nelle fasi di sperimentazione dell'interconnessione IP, garantendo l'effettuazione di specifici scenari di *test* che includano anche i terminali dei vari produttori. Nel caso si riscontrassero criticità o incompatibilità legate all'uso di specifici terminali che dovessero impedire l'interoperabilità *end-to-end*, soprattutto con riferimento ai casi d'interesse degli MVNO, la sperimentazione dovrebbe coinvolgere anche i produttori di terminali. I terminali ricoprono un ruolo più importante nella tecnologia 4G rispetto alle tecnologie precedenti, pertanto i produttori di terminali dovrebbero collaborare nella risoluzione dei problemi anche quando questi interessano i clienti degli MVNO, che hanno minore capacità negoziale rispetto agli MNO;
- b. la migrazione all'interconnessione IP avvenga garantendo effettiva parità di trattamento, anche qualitativo, tra tutti gli utenti collegati alle reti degli MNO, inclusi i clienti finali degli MVNO ospitati;
- c. sia richiamata l'attenzione dell'Autorità Garante della Concorrenza e del Mercato, nel caso in cui in fase di consultazione pubblica siano riscontrate, da parte dell'AGCOM, delle criticità di natura competitiva, riconducibili a quanto esposto in precedenza, di interesse dell'AGCM.

O53. Secondo un operatore, la pubblicazione delle OR, con tutte le informazioni tecniche ed economiche necessarie, dovrebbe avvenire anche da parte dei *full* MVNO, in quanto anche essi notificati dall'analisi di mercato.

O54. Due operatori accolgono con favore la proposta di instaurare un'apposita Unità per il Monitoraggio soprattutto al fine di scongiurare eventuali tentativi di ostacolare il rapido compimento dell'intero processo.

O55. Un operatore ritiene che, in applicazione del principio di non discriminazione sancito dalla delibera n. 599/18/CONS, anche le interconnessioni dedicate al traffico *airtime* degli operatori virtuali debbano essere migrate verso la tecnologia VoIP/IP, al fine di evitare che gli MVNO convertano il traffico *airtime* in tecnologia TDM all'interconnessione con l'ospitante. Tale scenario determinerebbe elevati costi che potrebbero porre gli MVNO ai margini del mercato dei servizi mobili. L'operatore, pur consapevole che gli accordi per il traffico *airtime* sono disciplinati da

accordi commerciali tra le parti, ritiene necessario che l'Autorità prenda posizione su questo tema per eliminare un possibile ostacolo alla realizzazione delle interconnessioni IP tra reti mobili con vantaggi competitivi per i soli MNO.

Valutazioni dell'Autorità sulla declinazione e sulla tempistica massima del processo di migrazione

V30. Si evidenzia, in premessa, che i tempi che l'Autorità intende fissare con tale procedimento per ciascuna fase e per l'intero processo di migrazione rappresentano valori massimi di riferimento e che nulla vieta che gli operatori, agendo diligentemente, completino le varie fasi in tempi inferiori a quelli massimi indicati dall'Autorità. In particolare, la flessibilità richiesta da un operatore e riportata al punto O38 di definire tempistiche differenziate a seconda se l'operatore da migrare sia un MNO o un MVNO è garantita dalla possibilità di definire, nell'ambito degli accordi bilaterali, tempistiche inferiori a quelle massime stabilite dall'Autorità. In generale, le tempistiche fissate tra le parti e nel rispetto dei valori massimi qui stabiliti, dovranno essere proporzionate alle attività da svolgere.

V31. Con riferimento alla richiesta che siano le OR a contenere indicazioni in merito alle modalità e tempistiche di accoglimento delle richieste di migrazione, come richiesto sempre al punto O38, si rappresenta che comunque le indicazioni di dettaglio contenute dovranno essere in linea con le disposizioni generali di questo provvedimento.

V32. L'Autorità non condivide quanto evidenziato da un operatore al punto O50, ovvero che le disposizioni del presente provvedimento si applicano principalmente alla migrazione dell'interconnessione dalla tecnologia ISUP/TDM a quella VoIP/IP. Laddove richiesto da una delle parti, vi è obbligo a convertire alla ST 770 le interconnessioni tra reti mobili attualmente realizzate secondo la ST 769, essendo la prima lo *standard* previsto in tal caso.

Definizione del tempo T1

V33. Un operatore ha chiesto di ribadire che il tempo T1 decorra dalla data di pubblicazione dell'OR in una logica FIFO. In linea con quanto fu previsto con la delibera n. 128/11/CIR, l'Autorità ritiene, in linea di principio, che la fase di formalizzazione degli accordi d'interconnessione debba avvenire a valle della pubblicazione delle OR, dal momento che è necessario che gli operatori coinvolti nella negoziazione degli accordi siano a conoscenza dei dettagli relativi all'architettura di rete e ai servizi offerti dall'operatore di terminazione. Resta ferma la facoltà, su base volontaria, di iniziare le negoziazioni prima della pubblicazione dell'OR.

V34. Andando alla definizione delle tempistiche della negoziazione, l'Autorità rileva che gli operatori hanno proposto 1 mese (4 operatori), 2 mesi (1 operatore), 3 mesi (1 operatore) e 9 mesi (1 operatore), valori corrispondenti ad una media di circa 2,6 mesi. L'Autorità condivide quanto riportato al punto O42, ovvero che durante la fase di negoziazione non dovrebbero esserci particolari criticità, dal momento che le condizioni tecnico/economiche sono note così come i PdI. Restano da definire, in questa fase, alcuni aspetti di dettaglio legati al processo di migrazione e agli eventuali adeguamenti da

realizzare, per i quali non si ritiene sia necessario un tempo molto lungo. Sulla base delle osservazioni degli operatori, si ritiene che il tempo T1 di sottoscrizione degli accordi d'interconnessione debba essere pari al massimo a 2 mesi dalla richiesta di definizione del contratto. Tale tempo parte dalla richiesta adeguatamente documentata d'interconnessione. Si evidenzia che la fase di negoziazione, se dovesse iniziare prima della pubblicazione dell'OR, in ogni caso, dove concludersi entro 2 mesi dalla pubblicazione dell'OR.

V35. Come richiesto da un operatore al punto O38, si ritiene ragionevole che la lavorazione delle richieste d'interconnessione avvenga secondo una logica del tipo FIFO (*First In First Out*). Le richieste devono, pertanto, essere gestite nel tempo stabilito in questo provvedimento a far data dall'istanza secondo tale logica, ma anche in modo parallelo.

V36. Infatti, ciascun operatore può condurre più negoziazioni in parallelo, con la conseguenza che una nuova contrattazione venga avviata prima che sia conclusa la contrattazione già in corso. Inoltre, la durata delle singole negoziazioni non è fissa, essendo T1 un tempo massimo per la loro conclusione. In conclusione, pur se l'avvio delle contrattazioni possa avvenire secondo una logica FIFO, la conclusione delle stesse non deve seguire nessun ordine preordinato. L'unico vincolo da rispettare è concludere la negoziazione entro il tempo massimo T1 di 2 mesi dalla richiesta. Si rimanda alle domande successive per la definizione delle tempistiche delle fasi di sperimentazione e di migrazione del traffico.

V37. Come già evidenziato in precedenza, il presente provvedimento si applica a tutti gli operatori notificati quali aventi significativo potere di mercato per la fornitura del servizio di terminazione mobile (o comunque a tutti gli operatori che forniscono il servizio di terminazione mobile anche laddove venisse, in seguito, rimosso o non regolamentato il mercato della terminazione mobile), i quali sono soggetti – tra gli altri – all'obbligo di trasparenza. In relazione, quindi, a quanto segnalato da un operatore al punto O53, l'Autorità evidenzia che gli MNO e i *full* MVNO notificati sono soggetti all'obbligo di pubblicazione delle OR aggiornate con le condizioni d'interconnessione IP secondo le modalità stabilite con la delibera n. 599/18/CONS.

V38. In merito alla richiesta, di cui al punto O51, di prevedere delle conseguenze nel caso di mancato rispetto delle tempistiche T1 e T2, l'Autorità ritiene applicabile la migrazione amministrativa rispetto alla tempistica complessiva definita in questo provvedimento. In particolare, al fine di fornire un maggiore incentivo alla migrazione, detto T12 il tempo massimo complessivo delle due fasi in questione (ovvero, $T12 = T1 + T2$) l'Autorità ritiene che, nel caso in cui il tempo massimo complessivo T12 non sia rispettato per motivi oggettivamente imputabili all'operatore che ha ricevuto l'istanza, le condizioni economiche definite per la migrazione amministrativa si applichino a decorrere dal primo giorno successivo alla scadenza del tempo T12, a meno di problemi tecnici non preventivabili che hanno impedito il rispetto di tale tempistica. È in capo all'operatore che ha riscontrato suddetti problemi tecnici l'onere della prova dell'insorgenza di tali vincoli.

V39. Con riferimento a quanto segnalato da un operatore al punto O52, l’Autorità ritiene che le attività di *test* e configurazione dei terminali di utente da parte dei fornitori per l’introduzione del VoLTE non riguardino specificatamente solo gli MVNO, ma tutti gli operatori. Pertanto, è interesse di tutti gli operatori coinvolti garantire che anche i terminali siano correttamente configurati. L’Autorità si riserva di convocare, nell’UPIM, anche i fornitori di terminali. D’altronde, il passaggio all’interconnessione VoIP/IP, fermo restando il principio della trattativa commerciale, deve avvenire garantendo nella fornitura tecnica del servizio di terminazione, ai sensi di quanto chiarito al paragrafo V17 della delibera n. 599/18/CONS, la non discriminazione dei clienti degli operatori virtuali ospitati, ovvero consentendo anche a questi di ricevere (e quindi effettuare) chiamate *end-to-end* in VoLTE, al fine di non creare distorsioni di carattere competitivo nel mercato al dettaglio. Pertanto, gli operatori MNO ospitanti, nella predisposizione di eventuali *test* specifici per la corretta configurazione dei terminali sulla propria rete devono tener conto anche degli scenari di utilizzo da parte dei clienti degli MVNO, in modo da garantire il corretto funzionamento dei terminali dei clienti degli operatori virtuali. Si raccomanda, nel caso si riscontrassero criticità o incompatibilità legate all’uso di specifici terminali che dovessero impedire l’interoperabilità VoLTE *end-to-end*, di coinvolgere nella sperimentazione anche i produttori di terminali.

V40. Relativamente a quanto rappresentato al punto O55, l’Autorità evidenzia che in virtù dell’obbligo di non discriminazione come declinato all’art. 11 della delibera n. 599/18/CONS, gli operatori MNO notificati di cui all’Art. 3 della stessa delibera (Iliad, Telecom Italia, Vodafone e WindTre) devono praticare “*agli operatori ospitati condizioni tecniche ed economiche non discriminatorie per l’utilizzo delle componenti di rete funzionali alla terminazione di chiamate destinate ai propri clienti e per la terminazione di chiamate destinate a clienti dell’operatore ospitato*”. Quindi gli operatori ospitanti devono applicare, fermo restando che le varie componenti di costo sottostanti al servizio di terminazione e originazione sono definite su base commerciale, all’ospitato condizioni tecniche equivalenti a quelle applicate internamente per la componente di traffico di terminazione (e quindi consentire, se richiesta, anche la chiamata *end-to-end* VoLTE, se offerta internamente ai propri clienti).

4.5. La fase di sperimentazione: gli orientamenti di cui alla delibera n. 259/20/CIR e gli esiti della consultazione

107. La fase operativa di *test* richiede lo svolgimento delle Prove di Validazione e Verifica (di seguito “PVV”) e le Prove di Qualificazione in Rete (di seguito “PQR”).

108. Le PVV hanno l’obiettivo di verificare l’interoperabilità dell’architettura e della NNI in tecnologia VoIP/IP di tipo SIP a livello di protocollo nonché la fornitura della chiamata base e dei servizi supplementari supportati, in aderenza a quanto previsto dalla ST 770.

109. La durata della fase di *test* PVV dipende dalla complessità della rete degli operatori nonché dal riscontro di eventuali malfunzionamenti, per i quali è richiesta una

diagnosi e un eventuale aggiornamento del *software* della *release* degli apparati degli operatori.

110. La fase di *test* successiva relativa alle PQR si svolge tipicamente interconnettendo due impianti in esercizio tra gli operatori.

111. La fase PQR ha lo scopo di eseguire le prove d'interoperabilità sul servizio *end-to-end* al fine di qualificare aspetti importanti della gestione del servizio, tra cui i più significativi sono:

- a. il comportamento delle chiamate, in termini d'instaurazione e relativo rilascio;
- b. la documentazione del traffico ai fini della fatturazione;
- c. i processi di *provisioning*;
- d. i processi di *network recovery and monitoring* per verificare che in caso di alcuni guasti della rete (sia di trasporto che di interfaccia) sia mantenuta la raggiungibilità telefonica;
- e. l'eventuale regressione di anomalie non bloccanti riscontrate nella fase PVV.

112. Si ritiene, infine, che la fase di *test* possa essere definita operativamente in accordi bilaterali tra gli operatori coinvolti, che – ferme restando le tempistiche massime che saranno definite dall'Autorità – possono autonomamente definire la sequenza e la modalità di svolgimento dei *test* secondo le proprie esigenze.

113. In caso di accordo tra le parti, l'Autorità ritiene che la fase di *test* debba essere svolta anche in parallelo allo svolgimento del presente procedimento laddove gli operatori fossero già pronti.

- D5. Si condividono gli orientamenti dell'Autorità in merito allo svolgimento della fase di *test*, con particolare riferimento alla suddivisione in due fasi (PVV e PQR)?**
- D6. Si forniscano indicazioni sulle tempistiche massime del test completo (T2).**

Osservazioni degli operatori sullo svolgimento della fase di test e sulle tempistiche massime del test completo (T2)

O56. Vari operatori condividono in generale gli orientamenti dell'Autorità nell'individuare due fasi (PVV e PQR) per lo svolgimento della fase di *test*. In particolare, secondo uno di questi le PQR dovrebbero essere prevalentemente incentrate sui processi di *network redundancy* e *recovery* per verificare che in caso di alcuni guasti della rete (sia di trasporto che di interfaccia) sia mantenuta la raggiungibilità telefonica, mentre le prove funzionali (inerenti vari scenari di chiamata e la verifica della documentazione del traffico ai fini della fatturazione dei processi di *provisioning*) potrebbero essere estensivamente verificate durante le PVV.

O57. Un operatore ritiene che debbano essere gli operatori a concordare le modalità e il piano di *test* per svolgere le PVV e le PQR interconnettendo gli impianti in esercizio. Ritiene, tuttavia, che dovrebbe essere consentito agli operatori di concordare bilateralmente lo svolgimento anche dei soli *test* PQR identificando le configurazioni opportune da operare sugli impianti in esercizio per svolgere i *test* senza che ci siano impatti sull'erogazione del servizio commerciale. Ritiene che un tempo tra 4 e 8 settimane sia sufficiente per svolgere la fase di *test* (T2) di tutti gli scenari di chiamata previamente concordati.

O58. Secondo un operatore, l'Autorità dovrebbe chiarire se prevede nella fase di *test* (T2) più sperimentazioni in contemporanea con più operatori. In tal caso, il periodo T2 potrebbe durare più del previsto a causa di attività di sperimentazione da svolgere in sequenza temporale. Nel caso in cui, invece, l'esecuzione dei *test* PVV e PQR dovesse essere svolta con un solo operatore interconnesso alla volta, senza sovrapposizioni, secondo tale rispondente il tempo T2 stimato per completare le attività è di 12 mesi.

O59. Due operatori ritengono che la durata massima del *test* completo (T2) dovrebbe essere definita pari al massimo a 3 mesi, in considerazione della facile e rapida pianificazione e realizzazione delle interconnessioni IP e dell'esperienza maturata nell'ambito dell'interconnessione IP.

O60. Similmente, un altro rispondente ritiene che la fase di sperimentazione dovrebbe concludersi entro 2 mesi dalla conclusione della fase di negoziazione. Secondo questo operatore, la fase dei *test* in laboratorio potrebbe essere eliminata, sia perché non aggiungerebbe alcun valore tecnico all'attività da espletare sia perché potrebbe creare tensioni con gli operatori mobili in merito al calendario per la programmazione dei *test* e alla durata degli stessi.

O61. Un operatore ritiene, invece, che la durata della fase di sperimentazione dovrebbe essere definita direttamente dagli operatori negli accordi bilaterali, dal momento che, fermo restando il rispetto del periodo massimo previsto per completare il processo di migrazione del traffico dall'interconnessione TDM all'interconnessione IP, gli operatori potranno definire la sequenza e la modalità di svolgimento dei *test* tenendo conto delle proprie esigenze e sulla base anche della complessità delle rispettive reti.

O62. Un operatore, secondo cui la fase di *test* dovrebbe concludersi al massimo entro dicembre 2020 per le motivazioni riportate al punto O47, ritiene che i tempi massimi della fase di *test* non possano essere artificialmente aumentati rispetto al suddetto limite a causa dell'accodamento di *test* da parte di MNO che hanno necessità di effettuare le prove con più operatori.

Valutazioni dell'Autorità sullo svolgimento della fase di test e sulle tempistiche massime del test completo (T2)

V41. L'Autorità prende atto della circostanza che la maggior parte degli operatori condivide l'orientamento di individuare due fasi (PVV e PQR) per lo svolgimento dei *test* e conferma, pertanto, il proprio orientamento.

V42. Per quanto riguarda le modalità di svolgimento, l’Autorità conferma quanto espresso in consultazione, ai punti 108 – 112.

V43. L’Autorità prende atto di quanto chiesto da un operatore al punto O57, che è in linea con quanto indicato da altri rispondenti ai punti O47 e O60. Pur se con motivazioni differenti, questi soggetti hanno, in sostanza, evidenziato che non sarebbe necessario svolgere necessariamente entrambe le fasi di *test* PVV e PQR, ma che ci si potrebbe limitare alle sole PQR. L’Autorità ritiene che, fermo restando l’obbligo di seguire la sequenza PVV + PQR, se richiesto da una delle parti l’eventuale deroga vada definita nell’accordo tra gli operatori, ferma restando la finalità di garantire la necessaria qualità del servizio e resilienza della rete. La sequenza dei *test* può essere concordata tra le parti, che definiscono un piano operativo di lavoro sulla base anche della complessità delle architetture da interconnettere nonché delle proprie esigenze.

V44. Alcuni operatori hanno evidenziato che la fase di *test* potrebbe essere avviata prima della conclusione dell’accordo e della pubblicazione dell’OR. Anche in tal caso l’Autorità ritiene che il percorso obbligatorio preveda la sequenza temporale definita in questo provvedimento, ossia pubblicazione delle OR, definizione del contratto d’interconnessione e, successivamente, *test*. Resta salva la possibilità, se vi è accordo tra le parti, di derogare a quanto sopra anticipando i *test*.

V45. Sulle tempistiche di svolgimento dei *test*, le posizioni espresse dagli operatori sono piuttosto discordanti. Alcuni, infatti, propongono tempi brevi, compresi tra 1 e 3 mesi, altri invece ritengono che siano necessari tempi più lunghi, compresi tra 9 e 12 mesi. Al riguardo, si evidenzia che i tempi massimi devono contemperare le opposte esigenze di rendere, da un lato, il processo rapido, al fine di evitare inutili rallentamenti nella migrazione, e di consentire, dall’altro, lo svolgimento dei *test* completo. Alcune delle tempistiche riportate dagli operatori non sembrano in grado di garantire l’una o l’altra esigenza, dal momento che un orizzonte temporale troppo breve potrebbe impedire un sereno e corretto svolgimento dei *test*, mentre un orizzonte troppo lungo potrebbe rallentare la migrazione limitando i benefici per operatori e utenti.

V46. Per la definizione delle tempistiche di *test*, si deve tenere conto anche di alcuni fattori. Anzitutto, gli operatori coinvolti nel processo di migrazione sono per lo più operatori integrati fisso-mobile, che nella gestione della sperimentazione possono quindi beneficiare dell’esperienza maturata nel processo di migrazione su rete fissa. Inoltre, si ritiene che gli operatori possano svolgere i *test* anche in parallelo con più operatori, laddove concordato tra le parti, al fine di velocizzare il processo complessivo. Infine, il numero di operatori coinvolti è minore di quello interessato alla migrazione su rete fissa, per cui può essere sufficiente un tempo inferiore rispetto a quello fissato per la migrazione su rete fissa. A tale proposito l’Autorità, nella delibera n. 52/15/CIR, in relazione alla tempistica dei *test*, ha ritenuto ragionevole un tempo medio complessivo, per le prove in laboratorio e per i *test* in campo di 6 mesi.

V47. Alla luce di quanto premesso, tenuto conto dell’esperienza acquisita nella interconnessione IP su rete fissa, si ritiene che un tempo massimo di 3 mesi per operatore sia congruo per completare la fase di *test*. La tempistica qui indicata viene sospesa in caso di fallimento dei *test* o dell’insorgere di problemi tecnici bloccanti. In tali casi gli

operatori coinvolti devono collaborare al fine di individuare una soluzione accettabile per entrambi e possono ricorrere all'UPIM istituita dall'Autorità per discutere la questione. È onere dell'operatore che riscontra il problema tecnico dimostrare che questo è bloccante per il corretto svolgimento dei *test*. Le richieste sono gestite in logica FIFO, laddove possibile senza inficiare la validità del *test*, in parallelo, fino a esaurimento. In caso di sospensione di una attività l'operatore ne dovrà avviare un'altra, laddove in attesa.

4.6. La fase di migrazione del traffico fonico verso l'interconnessione IP: gli orientamenti di cui alla delibera n. 259/20/CIR e gli esiti della consultazione

114. La migrazione del traffico telefonico avviene in una fase successiva al completamento della fase di *test* secondo le tempistiche e modalità definite nel paragrafo precedente.

115. La fase di migrazione prevede l'implementazione del piano impiantistico concordato dagli operatori coinvolti. In questa fase, vengono svolti e realizzati gli studi di fattibilità per l'interconnessione ai PdI IP, definiti dagli operatori, e si avvia la migrazione del traffico ISUP/TDM

116. Per questa fase è propedeutica la definizione, da parte delle parti coinvolte, dei PdI utili alla gestione del traffico per l'interconnessione VoIP/IP, di cui si è parlato in precedenza.

117. La fase di migrazione del traffico comporta:

- a. la configurazione dei vari nodi;
- b. l'attivazione delle porte d'interconnessione;
- c. la variazione a livello di commutazione degli instradamenti dall'interconnessione ISUP/TDM verso l'interconnessione VoIP/IP, avendo cura di garantire il mantenimento dei livelli di qualità e di continuità richiesti dal servizio telefonico.

118. Durante la fase di migrazione del traffico, laddove richiesto da una delle due parti, possono coesistere, a supporto della continuità di servizio, l'interconnessione VoIP/IP e l'interconnessione ISUP/TDM, secondo le regole e le modalità stabilite dalla normativa vigente.

119. Una volta completata la fase di migrazione del traffico, il processo di migrazione si ritiene concluso. A valle della conclusione, l'Autorità ritiene che gli operatori possano procedere alla dismissione dei PdI ISUP/TDM con riferimento alle tecnologie 2G/3G. A tal fine, ciascun operatore comunica all'Autorità nonché agli operatori interconnessi l'elenco dei siti in dismissione con un congruo preavviso.

120. Resta facoltà degli operatori, per questioni di sicurezza o di gestione della rete, mantenere in esercizio uno o più PdI ISUP/TDM anche dopo la conclusione del processo di migrazione con tutti gli operatori interconnessi.

- D7. Si condividono gli orientamenti dell’Autorità in merito alla fase di migrazione del traffico fonico?**
- D8. Si fornisca una indicazione quantitativa del massimo tempo necessario per completare la fase di migrazione (T3).**

Osservazioni degli operatori sulla fase di migrazione del traffico fonico

O63. Vari operatori concordano in generale con gli orientamenti dell’Autorità. Uno di essi ritiene, in particolare, che il periodo transitorio di coesistenza delle due tecnologie TDM ed IP possa essere ridotto al minimo, grazie alla velocità di realizzazione delle interconnessioni IP e alla relativa flessibilità nella gestione di capacità.

O64. Un operatore, pur concordando in linea generale con gli orientamenti dell’Autorità, in merito alla dismissione dei *kit* TDM rileva però che la dismissione anticipata di flussi di interconnessione potrebbe comportare il pagamento dei c.d. “canoni a scadere” e invita quindi l’Autorità a prevedere che alla dismissione dei *kit*, finalizzata alla migrazione, nessuna delle parti abbia nulla a pretendere dall’altra. Richiede che il testo della delibera finale sia il più esplicito possibile su questo aspetto, allo scopo di evitare eventuali controversie derivanti da una diversa interpretazione delle norme poste a tutela economica degli OAO.

O65. Un operatore ritiene che la definizione delle varie attività che caratterizzano questa fase (cfr. implementazione del piano impiantistico, realizzazione degli studi di fattibilità per l’interconnessione ai PdI IP concordati e successiva migrazione del traffico ISUP/TDM) e della relativa modalità di svolgimento, debba essere lasciata alla negoziazione tra le parti, ivi compresa la possibilità di prevedere, se richiesto da una delle parti, la coesistenza per un determinato periodo dell’interconnessione VoIP/IP e dell’interconnessione ISUP/TDM.

O66. Un altro rispondente concorda con quanto espresso dall’Autorità al punto 118³⁴, circa il fatto di prevedere, per singolo operatore, la coesistenza tra interconnessione in tecnologia TDM/ISUP e quella VoLTE/VoIP, nella sola fase di migrazione a garanzia della continuità del servizio per la clientela e qualora venga richiesto dall’operatore. Ciò in quanto tale coesistenza a regime non sarebbe gestibile e supportabile. L’operatore precisa che, nella fase di migrazione, una volta che un PdI VoLTE/VoIP viene attivato con un operatore, tutto il traffico sarà veicolato e ricevuto attraverso tale PdI. Nel caso di aree non ancora migrate si potrà continuare ad utilizzare l’interconnessione esistente fino alla migrazione.

³⁴ Durante la fase di migrazione del traffico, laddove richiesto da una delle due parti, possono coesistere, a supporto della continuità di servizio, l’interconnessione VoIP/IP e l’interconnessione ISUP/TDM, secondo le regole e le modalità stabilite dalla normativa vigente.

Valutazioni dell’Autorità sulla fase di migrazione del traffico fonico

V48. L’Autorità prende atto della circostanza che la maggior parte degli operatori concordano con gli orientamenti proposti in consultazione pubblica.

V49. Si concorda che la definizione delle attività che caratterizzano la fase di migrazione e della relativa modalità di svolgimento sia concordata tra le parti, come richiesto da un operatore al punto O65.

V50. Diverse osservazioni vertono sul tema della coesistenza delle tecnologie VoIP/IP e ISUP/TDM. Al riguardo, l’Autorità ribadisce che gli operatori non sono obbligati a far coesistere le due tecnologie, ma che nel caso di richiesta di una delle due parti la coesistenza vada concordata tra gli operatori, al fine di garantire la continuità del servizio. Tale coesistenza deve essere limitata al solo periodo di migrazione, per evitare inutili costi di gestione di due diverse tecnologie d’interconnessione, tenuto anche conto che una volta completata la migrazione il traffico sarà veicolato esclusivamente verso l’interconnessione VoIP/IP. Solo nel caso di accordo tra le parti, la coesistenza può essere prorogata per un limitato periodo successivo alla conclusione del processo di migrazione.

V51. In merito alla durata del suddetto periodo di coesistenza durante il processo di migrazione, l’Autorità concorda che questa debba essere quanto più breve possibile. Tuttavia, dal momento che la coesistenza è concordata tra le parti sulla base delle specifiche esigenze degli operatori coinvolti nella migrazione, si ritiene che la durata debba essere definita nell’ambito delle contrattazioni negoziali. Siccome il periodo di coesistenza dovrebbe essere quanto più possibile limitato al periodo di migrazione e tenuto conto della migrazione amministrativa, gli operatori non potranno addebitare alla controparte i costi dell’interconnessione ISUP/TDM una volta conclusa la migrazione (tecnica o amministrativa) e ognuno dei due dovrà farsi carico dei costi della propria infrastruttura ISUP/TDM. In questo modo, pertanto, gli operatori non avranno alcun incentivo a definire una durata del periodo di coesistenza delle due interconnessioni superiore a quella efficiente.

V52. Con riferimento al tema dei c.d. “canoni a scadere” evidenziato al punto O64, l’Autorità osserva che gli operatori interconnessi in tecnologia ISUP/TDM sono tenuti al pagamento dei canoni fintantoché l’interconnessione è in essere o fintantoché non sia stato completato il processo di migrazione (anche amministrativa). In sostanza, i canoni a scadere non possono essere richiesti dall’operatore di terminazione né se l’operatore di originazione si è disconnesso dal PdI in tecnologia ISUP/TDM né se il processo di migrazione (anche amministrativa) si è concluso.

V53. L’Autorità ritiene condivisibile la richiesta di un operatore che la migrazione verso l’interconnessione VoLTE della terminazione diretta debba avvenire contestualmente a quella *reverse* in modo reciproco.

Osservazioni degli operatori sul tempo massimo per completare la fase di migrazione (T3)

O67. Un operatore ritiene che la fase di migrazione del traffico fonico rientri nel termine T3 di 30 giorni, come già indicato in precedenza. In uno scenario che non

necessità di una fase di migrazione il termine T3 diventa, di fatto, quello per mettere in attività l'interconnessione IP.

O68. Un altro soggetto ritiene che la fase T3 dovrebbe iniziare immediatamente conclusa la fase T2. Gli operatori acquirenti realizzeranno gli ordinativi per i nuovi *kit* d'interconnessione IP e, trascorso 1 mese dall'ordine, troveranno applicazione esclusivamente le condizioni economiche dell'interconnessione IP.

O69. Secondo un operatore è necessario che la fase T3 non abbia durata superiore a 4 mesi, a partire dalla conclusione delle sperimentazioni e che vada avviata comunque non oltre il 1° gennaio 2021. L'operatore ritiene eccessivamente lungo il periodo di migrazione proposto dall'Autorità, con termine al 2022. Tale durata massima indicata dall'Autorità per completare la migrazione avrebbe il risultato di rallentare il processo di migrazione verso l'interconnessione IP. Secondo l'operatore il processo di migrazione potrebbe invece essere agevolmente realizzato entro il termine massimo del 31 marzo 2021, alla luce della maggiore semplicità del processo di migrazione del traffico mobile rispetto a quanto avvenuto per la rete fissa e del fatto che numerosi operatori hanno già avviato le attività di negoziazione e pianificazione della migrazione alla nuova tecnologia. Prevedere un termine così distante nel tempo quale il 2022 andrebbe a beneficio solo di coloro che non hanno un reale interesse ad attuare tale processo di migrazione e precludere al mercato la possibilità di cogliere le efficienze della nuova tecnologia.

O70. Un operatore ritiene adeguato fissare il valore massimo pari a 2,5-3 mesi in coerenza con il tempo di migrazione di una AGW indicato nel processo di migrazione all'interconnessione IP per la rete fissa.

O71. A parere di un altro rispondente la massima tempistica (T3) dovrebbe esser definita pari a 2 mesi, per le ragioni descritte al punto O42.

O72. Un operatore ritiene che la fase di migrazione del traffico debba avvenire in un periodo di tempo concordato tra gli operatori sottoscrittori dell'accordo sulla base del quantitativo di traffico da migrare ma che, in ogni caso, tale fase non possa avere una durata inferiore a 9/12 mesi.

O73. Secondo un rispondente, il tempo T3 è funzione anche dei tempi necessari all'implementazione della ST 770. Tale attività richiederà il coinvolgimento di vari attori, sia interni all'azienda sia esterni (fornitori di apparati), per cui, a giudizio dell'operatore, sarebbe opportuno che la definizione del valore corretto di T3 (ma considerazioni analoghe valgono anche per T1 e T2) sia demandata ad un tavolo tecnico inter-operatore, coordinato dall'Autorità, da avviare immediatamente a valle della pubblicazione della delibera in consultazione ed i cui esiti influenzeranno sia i contenuti che il tempo necessario per lo sviluppo di una OR.

Valutazioni dell'Autorità sul tempo massimo per completare la fase di migrazione (T3)

V54. In premessa, si concorda che la fase di migrazione debba partire subito dopo la conclusione della fase di *test*, come richiesto al punto O68, dal momento che non

vi è necessità di ritardare l'avvio della migrazione una volta che la fase di sperimentazione si è conclusa positivamente.

V55. Come evidenziato in riferimento alla definizione delle tempistiche nelle valutazioni alle osservazioni sottoposte in risposta alle precedenti domande, anche con riferimento al tempo massimo per completare la fase di migrazione il posizionamento degli operatori si presenta piuttosto eterogeneo, con soggetti che ritengono sufficiente un tempo compreso tra 1 e 3 mesi e altri che invece sostengono sia necessario prevedere tempistiche dell'ordine di 9-12 mesi. C'è infine un operatore che ritiene necessario demandare a un tavolo tecnico inter-operatore la definizione del tempo di migrazione.

V56. L'Autorità ritiene necessario definire le tempistiche di migrazione, al fine di fornire maggiori certezze al mercato. Pertanto, per quanto le effettive tempistiche di migrazione possano dipendere anche dalla dimensione dell'operatore mobile coinvolto, come evidenziato al punto O41, non si può demandare la definizione del tempo T3 totalmente alla negoziazione tra le parti.

V57. Analogamente, al fine di evitare rallentamenti nel processo di migrazione e tenuto conto anche delle osservazioni dei soggetti intervenuti alla consultazione che saranno in buona sostanza gli operatori coinvolti nel processo di migrazione, non si ritiene necessario avviare un tavolo tecnico inter-operatore per la definizione dei tempi massimi di svolgimento della fase di *test* (T2) e della fase di migrazione (T3), come richiesto da un operatore al punto O73. L'Autorità ha, infatti, su questi tempi svolto la presente consultazione che è, tra l'altro, successiva ad una attività di normazione in ambito ministeriale.

V58. Come ribadito già in riferimento alla definizione delle altre tempistiche, l'Autorità ritiene opportuno definire il tempo massimo di migrazione che rappresenta un termine ultimo entro cui terminare le attività, senza precludere la possibilità – anzi auspicando – che gli operatori completino la migrazione in tempi minori di quelli ipotizzati (ad ogni buon fine si ritiene opportuno che la tempistica fissata sia proporzionale alle effettive esigenze tecniche). Ciò premesso, è necessario che tale tempo massimo sia credibile, ovvero che l'orizzonte temporale sia sufficientemente ampio da poter consentire effettivamente di completare la migrazione, ma non sia troppo lungo al fine di non creare inefficienti rallentamenti nel processo di migrazione. Si richiama che l'Autorità, con la delibera n. 52/15/CIR, ha ritenuto congruo un tempo massimo di migrazione di 2,5 mesi per ogni AGW. L'Autorità aveva altresì stabilito che TIM avrebbe dovuto gestire almeno 8 AGW in parallelo in 4 strutture operative di esercizio diverse.

V59. Per quanto si concorda che il processo di migrazione su rete mobile possa procedere con tempi più spediti di quelli definiti per la migrazione su rete fissa, per effetto dell'esperienza accumulata dagli operatori nonché per il minor numero di PdI per operatore da migrare e per il minor numero di soggetti coinvolti, si ritiene che un tempo inferiore a 3 mesi non sia concretamente applicabile perché troppo breve. Un tempo di 9 mesi, invece, rappresenta un orizzonte temporale prossimo a quello massimo di 10 mesi stabilito dall'Autorità su rete fissa con la citata delibera. Ciò premesso, si ritiene che un tempo massimo di 6 mesi (in luogo dei 10 mesi del caso di rete fissa) sia applicabile nel caso della rete mobile. Al fine di determinare tale valore si è considerato che il numero

di PdI è variabile fino ad un massimo, orientativamente, di 8, pari alla metà dei PdI su rete fissa, seppur nel caso della rete mobile non vi è un significato strettamente geografico del PdI. L’Autorità, in aggiunta, ritiene che tale tempistica debba applicarsi in modo reciproco sia per il traffico diretto che *reverse* con riferimento alle due parti (operatori) che hanno avviato il processo di migrazione. Si riporta, di seguito, una sintesi delle proposte sulle tempistiche relative alle tre fasi in oggetto:

Tabella 2 - Sintesi delle tempistiche indicate dagli operatori in consultazione

| | T1 (mesi) | T2 (mesi) | T3 (mesi) | T1+T2+T3 (mesi) |
|--------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------------|
| Operatore 1 | 2 | 6 | | |
| Operatore 2 | 1 | 3 | 2 | 6 |
| Operatore 3 | | 12 | | |
| Operatore 4 | 9 | 9 | 9 | 27 |
| Operatore 5 | 1 | 1 | 4 | 6 |
| Operatore 6 | 3 | 3 | 3 | 9 |
| Operatore 7 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| Operatore 8 | 1 | 2 | 1 | 4 |
| Operatore 9 | | 2 | | |
| MEDIA | 2,57 | 4,33 | 3,33 | 10,23 |
| AGCOM | 2 | 3 | 6 | 11 |

4.7. Il periodo di migrazione: gli orientamenti di cui alla delibera n. 259/20/CIR e gli esiti della consultazione

121. La remunerazione dei costi di dismissione dei *kit* TDM può costituire un disincentivo alla migrazione verso l’IP. L’Autorità ritiene opportuno, pertanto, definire un *periodo di migrazione* all’interno del quale sono definite regole incentivanti per la migrazione.

122. Durante questo periodo l’Autorità ritiene pertanto opportuno prevedere che ciascun operatore sostenga i costi interni alla propria rete conseguenti alla dismissione dei *kit* TDM, senza dover remunerare alcun costo di disattivazione all’altro operatore.

123. L’Autorità ritiene tuttavia opportuno, in linea con il quadro di regole vigente, che ciascun operatore remunerer l’altro per i costi *una tantum* di attivazione del *kit* di interconnessione IP sulla base della normativa vigente e, in assenza di specifiche indicazioni, equi e ragionevoli in attuazione dei principi generali del Codice delle

Comunicazione Elettroniche, di cui agli articoli 4 e 13. Le parti potranno decidere, su base bilaterale, di non applicare alcun costo.

124. L'Autorità ritiene che il periodo di migrazione debba avere una durata limitata a non oltre il 2022.

D9. Si condividono gli orientamenti dell'Autorità sulla definizione del periodo di migrazione?

Osservazioni degli operatori sulla definizione del periodo di migrazione

O74. Molti operatori condividono, in linea generale, gli orientamenti dell'Autorità. Tuttavia, diverse osservazioni sono state formulate e sono riportate nel seguito.

O75. Con riferimento alla durata del periodo di migrazione, due rispondenti condividono la previsione dell'Autorità che questo si concluda a fine 2022.

O76. Un operatore ritiene invece che il periodo di migrazione debba avere una durata limitata e comunque dovrebbe concludersi entro la metà del 2021. Conseguentemente, propone all'Autorità di modificare il comma 4 dell'art. 8 come di seguito indicato: *“Il periodo di migrazione decorre dalla data di pubblicazione del presente provvedimento e termina non oltre il 30 giugno 2021”*.

O77. Un altro operatore, considerando i presumibili tempi tecnici di emanazione della delibera e di pubblicazione delle OR, ritiene che il periodo di migrazione possa durare almeno fino a fine 2023, inteso come il termine massimo in cui un OAO può avviare una richiesta di migrazione.

O78. Due operatori ritengono al momento difficile ipotizzare una data di completamento del periodo di migrazione. Nello specifico, uno evidenzia che la data di migrazione con tutti gli operatori dipende da tempistiche a loro volta non definibili a priori (come ad esempio pubblicazione delle OR, definizione degli accordi bilaterali, esito delle prove PVV e PQR) e da eventuali problematiche tecniche bloccanti, i cui tempi di risoluzione sono al momento imprevedibili e che potrebbero richiedere anche il ricorso a tavoli tecnici. L'altro ritiene che vadano considerati diversi aspetti già riportati in precedenza³⁵, con particolare riferimento al numero degli operatori coinvolti, ai tempi tecnici di disponibilità delle funzionalità previste dalla ST 770 e delle relative architetture di rete a supporto nonché, in ultimo, ai tempi tecnici di migrazione del traffico.

O79. Per quanto riguarda invece le condizioni economiche, un operatore ritiene che anche nel periodo di migrazione si debbano applicare le regole e i criteri attualmente previsti dalla regolamentazione per i *kit* di interconnessione. In particolare, l'art. 12, comma 4, della delibera n. 599/18/CONS, con cui l'Autorità ha concluso il quinto ciclo di analisi dei mercati dei servizi della terminazione delle chiamate vocali su singola rete mobile, ha stabilito che il prezzo dei *kit* di interconnessione mobile, sia TDM che IP, è

³⁵ Si vedano i punti O31, O43, O58 e O73.

pari al valore, per servizi e per tecnologie analoghe, del *kit* d'interconnessione su rete fissa approvato per il corrispondente anno. In particolare, tali condizioni prevedono un contributo *una tantum* di attivazione e un canone mensile. Alla luce di quanto sopra, l'operatore ritiene che anche per il periodo di migrazione del traffico da interconnessione TDM a interconnessione IP gli operatori debbano regolare i rispettivi accordi sulla base di quanto già previsto dalla regolamentazione, senza pertanto introdurre modifiche.

O80. Per quanto riguarda i punti 121 e 122, un operatore segnala che nel contratto di terminazione su rete mobile e nell'OR di terminazione su rete mobile non sono previsti i costi di dismissione dei *kit* TDM. Quindi, *“prevedere che ciascun operatore sostenga i costi interni alla propria rete conseguenti alla dismissione dei kit TDM, senza dover remunerare alcun costo di disattivazione all'altro operatore”*, non rappresenterebbe un incentivo alla migrazione in quanto nel contesto attuale è già così.

O81. Lo stesso operatore, con riferimento al punto 123³⁶, segnala di non avere compreso chiaramente cosa intenda l'Autorità con il ricorso agli accordi bilaterali e ai principi del Codice in quanto la delibera n. 599/18/CONS in vigore già impone agli operatori notificati il costo del *kit* IP, come confermato anche al punto 21 dello schema di provvedimento in analisi.

Valutazioni dell'Autorità sulla definizione del periodo di migrazione

V60. La durata del periodo di migrazione è stata oggetto di posizioni contrastanti, con due operatori che ritengono debba essere conclusa entro metà 2021, due soggetti che concordano con la previsione dell'Autorità e ritengono congruo prevedere la fine del periodo di migrazione alla fine del 2022 e un operatore secondo cui il termine del periodo di migrazione debba essere fissato a fine 2023. Due operatori ritengono che al momento non si possa definire la durata del tempo di migrazione.

V61. L'Autorità intende anzitutto chiarire che il periodo di migrazione va inteso come l'intervallo di tempo in cui alle richieste di migrazione sono applicati determinati incentivi. A tale riguardo si prende atto del fatto che, per quanto riguarda i punti 121 e 122, un operatore segnala che nel contratto di terminazione su rete mobile e nell'OR di terminazione su rete mobile non sono previsti i costi di dismissione dei *kit* TDM. Quindi, *“prevedere che ciascun operatore sostenga i costi interni alla propria rete conseguenti alla dismissione dei kit TDM, senza dover remunerare alcun costo di disattivazione all'altro operatore”*, non rappresenterebbe un incentivo alla migrazione in quanto nel contesto attuale è già così. Resta, pertanto, come incentivo quello del beneficio della migrazione amministrativa che resta valido per le richieste che giungono prima del 2022. Ovviamente se gli operatori avvieranno la migrazione sin dall'adozione della presente

³⁶ L'Autorità ritiene tuttavia opportuno, in linea con il quadro di regole vigente, che ciascun operatore remuneri l'altro per i costi *una tantum* di attivazione del *kit* di interconnessione IP sulla base della normativa vigente e, in assenza di specifiche indicazioni, equi e ragionevoli in attuazione dei principi generali del Codice delle Comunicazioni Elettroniche, di cui agli articoli 4 e 13. Le parti potranno decidere, su base bilaterale, di non applicare alcun costo.

delibera il mercato potrebbe completare la migrazione all'interconnessione in VoIP/IP probabilmente prima della fine del 2022.

V62. Alla luce di quanto sopra, si conferma il 31 dicembre 2022 come termine del *periodo di migrazione*. Tale termine va inteso come possibilità per gli operatori di attendere un certo tempo prima di richiedere all'operatore interconnesso la migrazione. Resta fermo che, a partire dalla pubblicazione del presente provvedimento, un operatore che riceve un'istanza formale di migrazione da parte di un altro operatore è tenuto a rispettare le tempistiche previste in questo provvedimento e, pertanto, a completare la migrazione al massimo in 11 mesi, fatte salve tutte le cautele previste. L'Autorità ritiene, ad ogni buon fine, di fissare il 2023 come obiettivo temporale massimo per il completamento della migrazione all'IP nell'interconnessione mobile-mobile e fisso-mobile.

V63. Diversi operatori hanno espresso perplessità in merito alle condizioni economiche da applicare, evidenziando che la delibera n. 599/18/CONS già disciplina le tariffe dei *kit* d'interconnessione su rete mobile e già prevede che ciascun operatore sostenga i costi interni alla propria rete dovuti alla dismissione dei *kit* TDM. Quanto espresso in consultazione dall'Autorità non rappresenta una variazione delle vigenti disposizioni regolamentari, ovvero le condizioni economiche di fornitura dei *kit* d'interconnessione sia TDM che IP sono disciplinate secondo quanto previsto dall'ultima analisi di mercato così come l'attribuzione in capo all'operatore di terminazione dei costi di dismissione dei *kit* TDM. Con la disposizione di cui al punto 123 secondo cui i costi *una tantum* di attivazione dei *kit* d'interconnessione “*in assenza di specifiche indicazioni, [siano] equi e ragionevoli in attuazione dei principi generali del Codice delle Comunicazione Elettroniche, di cui agli articoli 4 e 13*”, l'Autorità ha inteso fornire indicazioni cautelative di riferimento per evitare l'insorgere di contenziosi tra gli operatori in caso di modifiche al quadro regolamentare stabilito dalla delibera n. 599/18/CONS.

V64. Analogamente, alcuni operatori hanno mostrato perplessità in merito alla possibilità, proposta in consultazione al punto 123, che gli operatori, sulla base di accordi bilaterali, non si applichino alcun costo *una tantum* per l'attivazione dei *kit* d'interconnessione IP. Sul punto si evidenzia che in virtù del vigente quadro regolamentare due operatori che chiedano reciprocamente l'attivazione dello stesso numero di *kit* d'interconnessione IP dovrebbero pagarsi la stessa cifra. Solo in questo caso, gli operatori, in un'ottica di semplificazione, potrebbero decidere di non applicarsi reciprocamente alcun costo, senza creare distorsioni al mercato e senza violare alcun obbligo regolamentare.

4.8. La migrazione amministrativa: gli orientamenti di cui alla delibera n. 259/20/CIR e gli esiti della consultazione

125. Analogamente a quanto previsto per la migrazione all'interconnessione VoIP/IP su rete fissa, l'Autorità ritiene opportuno prevedere la migrazione amministrativa per la definizione degli oneri economici che gli operatori devono sostenere nel periodo di

migrazione, al fine di prevenire fenomeni di rallentamento della migrazione per mantenere artificialmente elevati i costi dell'interconnessione.

126. Al riguardo, si evidenzia che l'interconnessione VoIP/IP si presenta maggiormente efficiente di quella tradizionale ISUP/TDM, sia da un punto di vista economico che tecnico. In particolare, il passaggio da flussi d'interconnessione ISUP/TDM a interfacce GbE determina una riduzione dei costi d'interconnessione associati all'acquisto dei servizi accessori, in particolar modo con riferimento ai *kit* d'interconnessione.

127. Ai fini della definizione della migrazione amministrativa, ciascuna voce unitaria dei costi d'interconnessione (compresa quella relativa ai *kit*) dovrà essere calcolata attraverso una ponderazione delle rispettive voci di costo delle due tecnologie, in cui i pesi sono determinati dalla percentuale di traffico migrato all'interconnessione IP.

128. Ai fini della valorizzazione degli oneri economici, la migrazione amministrativa inizia contemporaneamente all'avvio del processo di migrazione e si conclude al completamento della migrazione del traffico (durata T3 da definire).

129. Durante il primo periodo si applicano le tariffe per l'interconnessione ISUP/TDM, in termini di costi unitari e di numero di PdI. Successivamente, si ipotizza una migrazione lineare del traffico del 25% ogni (T3)/4 mesi fino al completamento, decorso un tempo massimo T3. La tabella seguente riporta le percentuali utili ai fini della ponderazione, da applicare a partire dall'inizio di ciascun periodo di riferimento, ipotizzando un periodo complessivo di durata T3.

Tabella 3 - Percentuali di migrazione ai fini del calcolo delle tariffe dei servizi d'interconnessione secondo la migrazione amministrativa

| | 0 | T3*(1/4) | T3*(1/2) | T3*(3/2) | T3 |
|-----|------|----------|----------|----------|------|
| IP | 0% | 25% | 50% | 75% | 100% |
| TDM | 100% | 75% | 50% | 25% | 0% |

130. Nel caso in cui la migrazione effettiva proceda più spedita di quanto ipotizzato dall'Autorità, gli operatori, in un'ottica migliorativa e di maggiore efficienza, possono, sulla base di accordi bilaterali, applicare come pesi per la ponderazione le percentuali effettive di traffico migrato. In ogni caso, alla conclusione del processo di migrazione si applicano solo i costi d'interconnessione IP.

D10. Si condividono gli orientamenti dell'Autorità in merito alla migrazione amministrativa?

Osservazioni degli operatori sulla migrazione amministrativa

O82. Molti operatori concordano in generale con gli orientamenti dell'Autorità. In particolare, un operatore condivide la progressione lineare di migrazione del traffico prevista nel testo posto in consultazione, ferma restando comunque la facoltà per gli operatori di prevedere nell'accordo che andranno a sottoscrivere di applicare come pesi

per la ponderazione le percentuali effettive di traffico migrato. Alla conclusione del processo di migrazione si applicheranno soltanto i costi dell'interconnessione IP.

O83. Un operatore evidenzia che utilizzerà unicamente PdI in tecnologia IP e dunque non sarà coinvolta in processi di migrazione "amministrativa". Per quanto attiene alle condizioni economiche regolamentate da applicare ai *kit* di interconnessione in tecnologia IP, l'operatore ritiene che, ferme restando le decisioni assunte dall'Autorità con le delibere n. 599/18/CONS e n. 101/19/CIR, allo stato non siano mutate le condizioni tecnologiche e di mercato per aggiornare sostanzialmente le relative conclusioni. Si nota tuttavia che ulteriori importanti recuperi di efficienza potrebbero essere attuati se gli operatori mettessero a disposizione per le direttrici di maggior traffico porte 10GbE, pubblicandone le condizioni nella propria Offerta di Riferimento.

O84. Secondo un operatore, la migrazione amministrativa è uno strumento idoneo a disincentivare eventuali azioni dilatorie per ritardare la migrazione alla tecnologia IP se, a partire dalla conclusione della fase T2 dei *test* e in ogni caso non oltre il 1° gennaio 2021, il prezzo dei *kit* TDM venga automaticamente adeguato al prezzo dei *kit* IP, secondo un processo progressivo di ponderazione tra le diverse tecnologie TDM/IP nel corso del periodo T3. Va inoltre evidenziato che, alla luce di quanto previsto dall'art. 75 del nuovo codice CCEE, la Commissione europea adotterà entro il 31 dicembre 2020 un atto delegato che definisce la tariffa massima all'ingrosso di terminazione fissa e mobile a livello UE che ogni fornitore di rete vocale mobile e fissa dovrà applicare a partire da tale data. Tra i criteri indicati dal Codice viene stabilito che *"la scelta della tecnologia per le reti modellate è orientata al futuro, basata su una rete centrale IP e tiene conto delle varie tecnologie che saranno verosimilmente utilizzate nel periodo di validità della tariffa massima."* Proprio alla luce di tale criterio l'operatore ritiene che, indipendentemente dall'effettivo completamento della migrazione del traffico di interconnessione mobile in tecnologia IP, debba essere applicata quanto prima una migrazione amministrativa del prezzo dei *kit* TDM valorizzandoli al più al prezzo dei *kit* IP per non determinare un aggravio dei costi per la terminazione mobile. Secondo l'operatore, tale proposta di tempistiche per l'applicazione della migrazione amministrativa ai *kit* TDM sarebbe in linea anche con quanto previsto dal nuovo codice.

O85. Secondo un operatore, il meccanismo ipotizzato dall'Autorità sembrerebbe teorico e ritiene che vada precisato che:

- a. il tempo T3 vada calcolato dalla fine del periodo T2 (conclusione delle PQR);
- b. il tempo T3 non è definibile al momento, quindi i flussi economici relativi alla migrazione amministrativa possono essere corrisposti solo quando la migrazione sarà terminata. Ciò in quanto solo a migrazione terminata sarà possibile effettuare una divisione dei tempi secondo la tabella riportata al punto 129. In altri termini deve essere chiarito che, a meno di accordi bilaterali tra le parti, i costi amministrativi possono essere regolati reciprocamente tra le parti solo a consuntivo;

- c. preliminarmente alla migrazione deve essere condiviso tra tutti gli operatori in ambito UPIM una procedura di migrazione, che dettagli le attività e le modalità per effettuare la migrazione stessa, ivi incluse le reportistiche da scambiare tra gli operatori durante l'esecuzione del periodo T3. Ciò è essenziale per permettere agli operatori di collaborare diligentemente, come richiesto dall'Autorità nell'art 8, comma 1,³⁷ e per evitare contenziosi che in assenza di regole procedurali/operative condivise è prevedibile che si presentino con elevata probabilità.

L'operatore propone, pertanto, di definire una procedura contenente almeno le seguenti informazioni:

- a. le modalità con cui gli operatori richiedono l'interconnessione IP mobile-mobile e l'interconnessione IP da fisso a mobile, nonché la definizione della documentazione necessaria;
- b. i criteri di scelta che l'operatore dovrà adottare per effettuare le attività propedeutiche alla migrazione (ad esempio logica FIFO);
- c. i criteri di condivisione delle *test list*;
- d. i criteri con cui in fase di esecuzione delle attività propedeutiche alla migrazione (ad esempio definizione e chiusura degli accordi bilaterali, PVV, PQR) vengono sospese le attività (ad esempio per indisponibilità protratta dei *test plant*);
- e. i criteri con cui si possono gestire le attività tra i vari operatori (PVV e PQR, rispetto alla fase di migrazione);
- f. le modalità con cui si certifica tra operatori la conclusione con esito positivo delle PVV e PQR;
- g. numero massimo di operatori per semestre (o *quarter*) per cui è possibile gestire la migrazione mobile-mobile e da fisso a mobile, eventualmente differenziato tra MVNO e *full MVNO*;
- h. i criteri per la definizione del periodo T3 (ad esempio sulla base delle previsioni di traffico da migrare);
- i. le reportistiche che gli operatori devono scambiarsi in fase di migrazione, che individuano le motivazioni di eventuale interruzione della migrazione.

L'operatore si riserva di proporre all'Autorità una bozza di procedura operativa, che potrà eventualmente essere discussa e condivisa nell'ambito UPIM.

³⁷ A far data dall'adozione del presente provvedimento è avviato un periodo di migrazione durante il quale, laddove richiesto da una delle parti, possono coesistere, in ogni nodo, l'interconnessione IP e l'interconnessione TDM secondo le modalità e le regole stabilite dalla normativa vigente. A far data dall'inizio del periodo di migrazione gli operatori avviano, collaborando diligentemente, le attività finalizzate al passaggio dall'interconnessione TDM all'interconnessione IP.

O86. Un operatore ritiene che, per quanto le prescrizioni del presente provvedimento non vietino agli operatori di applicare condizioni migliorative nel caso in cui l'interconnessione procedesse più velocemente del previsto, gli operatori fissi che acquistano il servizio di terminazione mobile non hanno alcun potere negoziale nei confronti dei fornitori di questo servizio, tenuto conto che tali soggetti sono notificati quali aventi significativo potere di mercato. Chiede, pertanto, che nel provvedimento finale sia specificato che, nel rispetto dei principi di non-discriminazione e trasparenza, qualsiasi condizione migliorativa sia garantita a tutti gli acquirenti del servizio di terminazione.

Valutazioni dell'Autorità sulla migrazione amministrativa

V65. L'Autorità osserva in premessa come la maggior parte dei soggetti rispondenti concordi con la proposta dell'Autorità in merito alla migrazione amministrativa.

V66. L'Autorità condivide che gli operatori possano offrire anche le porte a 10GbE come riportato al punto O83. Con riferimento alle condizioni tecnico-economiche di fornitura, si applicano chiaramente gli obblighi di non-discriminazione, trasparenza e controllo dei prezzi, analogamente a quanto previsto per la fornitura delle porte a 1GbE. Pertanto, tutti gli operatori notificati, laddove intendano offrire tali porte, hanno l'obbligo di riportare, nelle proprie OR, le condizioni tecnico-economiche di fornitura delle porte a 10GbE, per la cui definizione si rimanda ai procedimenti di approvazione delle OR di TIM relative all'interconnessione su rete fissa.

V67. Con particolare riferimento all'osservazione di cui al punto O84 in merito all'adeguamento del prezzo dei *kit* TDM al prezzo dei *kit* IP non oltre il 1° gennaio 2021 si ritiene che il meccanismo della migrazione amministrativa, per come è strutturato, sia già sufficiente ad evitare il rischio paventato dall'operatore di eventuali azioni dilatorie per ritardare la migrazione alla tecnologia IP e pertanto non si ritiene accoglibile la proposta avanzata anche alla luce del fatto che costituirebbe un disincentivo a migrare. Con riferimento all'introduzione della tariffa unica di terminazione a livello dell'Unione, si evidenzia che il valore sarà valido per qualsiasi tecnologia d'interconnessione e che potrebbe essere previsto un *glide path* per il raggiungimento della tariffa obiettivo. Pertanto, la definizione di una migrazione amministrativa così come ipotizzata dall'Autorità non è incoerente con le disposizioni della Commissione europea in merito all'introduzione di una tariffa di terminazione mobile unica.

V68. Per quanto riguarda l'osservazione di cui al punto O85 in merito alla proposta di modifica del meccanismo della migrazione amministrativa e della definizione in ambito UPIM dei dettagli della stessa, si ritiene che la procedura di migrazione amministrativa proposta in consultazione sia sufficientemente roduta, anche alla luce del fatto che la stessa è stata in buona parte mutuata dalla corrispondente procedura definita per la migrazione all'IP su rete fissa con la delibera n. 52/15/CIR, e pertanto un'eventuale ridefinizione della stessa in ambito UPIM, ad avviso dell'Autorità, andrebbe contro il fine ultimo del presente provvedimento, ovvero quello di consentire agli operatori di poter migrare all'IP le proprie reti mobili nel più breve tempo possibile. A tale proposito si

precisa che il tempo T3 è calcolato a partire dalla fine del periodo T2 come proposto dal rispondente. Differentemente da quanto sostenuto dall'operatore l'Autorità ha definito in questo provvedimento il tempo T3. Non occorre ricorrere all'UPIM per definire la procedura di migrazione atteso che la stessa è oggetto del contratto tra le parti e deve rispettare i generali criteri stabiliti in questo provvedimento. Se necessario, l'UPIM sarà coinvolta per risolvere specifiche criticità. L'Autorità, inoltre, non ritiene di dover definire la documentazione che gli operatori devono scambiarsi nel formalizzare la richiesta di migrazione atteso che tutti gli operatori hanno già effettuato tale processo nel passaggio all'interconnessione IP su rete fissa. Si ritiene che le informazioni da fornire debbano essere analoghe a quelle fornite su rete fissa. In relazione ai criteri di selezione delle richieste l'Autorità ha accolto la proposta di una logica FIFO fermo restando che le richieste ricevute andranno gestite, salvo oggettivi impedimenti, in parallelo. La *test list* dovrà, inoltre, essere condivisa tra le parti e comunque ricalca quanto già fatto su rete fissa, salve le dovute differenze. Parimenti si rinvia a quanto fatto su rete fissa in relazione alla certificazione della conclusione con esito positivo dei *test* PVV e PQR. Alla luce delle considerazioni su esposte non si ritiene pertanto accoglibile la proposta avanzata. L'Autorità potrà in ogni caso vigilare sul processo di migrazione in atto e convocare l'UPIM qualora ne venga ravvisata la necessità, anche alla luce delle segnalazioni ricevute da parte del mercato.

V69. L'Autorità non ritiene che in ossequio agli obblighi di non discriminazione e trasparenza le eventuali condizioni migliorative applicate nel caso in cui il processo di migrazione proceda più velocemente del previsto si possano applicare a tutti gli operatori, come richiesto da un operatore al punto O86. Al riguardo si evidenzia che le condizioni migliorative a cui fa riferimento l'operatore sono citate al punto 130, laddove si evidenzia che, nel caso in cui la migrazione effettiva del traffico proceda più spedita di quanto ipotizzato dall'Autorità, come pesi per la ponderazione del traffico gli operatori possono applicare le percentuali effettive di traffico migrato piuttosto che l'aumento lineare pari al 25% del peso della componente IP ogni (T3)/4 mesi ipotizzato dall'Autorità in consultazione. Tale misura, seppur vincolata a uno specifico processo di migrazione tra un operatore di terminazione e un operatore di originazione, a parità di circostanze è evidentemente applicata in modo non discriminatorio, come previsto dal Codice e dall'analisi di mercato.

V70. Alla luce di quanto premesso, si richiama che l'Autorità ha fissato un tempo T3 massimo per la migrazione del traffico di 6 mesi. Chiaramente, il tempo T3 di migrazione del traffico inizia appena conclusa la fase di sperimentazione e durante questo tempo si applicano le percentuali di ponderazione previste per la migrazione amministrativa. Al fine di semplificare la gestione dei vari *step* della migrazione, i valori della Tabella 3 sono sostituiti con i seguenti.

Tabella 4 - Percentuali definitive di ponderazione per la migrazione amministrativa

| | 0 | 2 mesi | 4 mesi | 6 mesi |
|------------|----------|---------------|---------------|---------------|
| IP | 0% | 33% | 66% | 100% |
| TDM | 100% | 67% | 34% | 0% |

Tutto ciò premesso e considerato,

UDITA la relazione del Commissario Antonello Giacomelli, relatore ai sensi dell'art. 31 del *Regolamento concernente l'organizzazione ed il funzionamento dell'Autorità*;

DELIBERA

Articolo 1

(Ambito di applicazione e principi generali)

1. Oggetto del presente provvedimento è la definizione, con riferimento allo scenario di due operatori di rete mobile e di reti fissa e mobile (quest'ultimo caso riferito al traffico terminato su rete mobile) interconnessi tramite un collegamento fisico diretto tra i loro apparati al bordo, di disposizioni regolamentari atte a definire gli obblighi di carattere generale, gli *standard* di riferimento e l'insieme minimo di funzionalità che ciascun operatore dovrà rendere disponibile per la fornitura dell'interconnessione VoIP/IP a livello nazionale.
2. Le disposizioni oggetto del presente procedimento riguardano la fornitura di servizi telefonici di base (PATS) e l'interconnessione tra reti mobili e da reti fisse a reti mobili.
3. Le specifiche tecniche di interconnessione IP rispettano i seguenti principi e requisiti di base:
 - a. sono trasparenti rispetto alla tecnologia di accesso. Pertanto, consentono l'interconnessione tra bacini di utenza ove non è nativamente fornito il servizio VoIP; tra bacini ove sono forniti servizi VoIP nativi; tra bacini ove sono forniti servizi VoIP nativi e bacini ove non sono forniti servizi VoIP nativi;
 - b. il servizio fornito attraverso l'interconnessione VoIP/IP è la chiamata telefonica base (telefonia e fax) a cui si aggiungono un insieme di servizi supplementari, in continuità con i servizi oggi offerti su rete TDM, comunque tenendo in debito conto le caratteristiche intrinseche della tecnologia VoIP/IP e del protocollo di segnalazione utilizzato;
 - c. l'architettura di interconnessione IP non è esclusivamente dedicata al servizio VoIP ma può essere utilizzata, a seguito della definizione dei rilevanti *standard* e delle relative norme tecniche, per la fornitura di servizi

- di comunicazione interpersonale evoluti fatti salvi i necessari adeguamenti alle specifiche tecniche;
- d. l'interconnessione IP garantisce la disponibilità dei servizi offerti prevedendo gli opportuni sistemi di ridondanza;
 - e. le specifiche d'interconnessione IP sono definite nell'ottica della salvaguardia della sicurezza ed integrità della rete degli operatori interconnessi;
 - f. le disposizioni inerenti all'architettura di interconnessione IP sono adottate nell'ottica dell'efficienza della fornitura dei servizi di raccolta e terminazione.
4. Al fine di garantire l'interoperabilità e l'univocità della *Network-to-Network Interface* (NNI) tra le reti degli operatori, ai sensi dell'art. 20 del CCE le specifiche di interconnessione sono basate sulle architetture definite in ambito NGN ETSI ed ITU.
 5. In particolare, le disposizioni oggetto del presente provvedimento adottano l'impostazione ETSI inerente alla separazione, nell'ambito delle reti NGN, tra il livello di trasporto e di servizio, e sono finalizzate alla realizzazione di una interconnessione "*service-aware*".
 6. L'interconnessione IP è implementata nel rispetto delle norme vigenti inerenti alla fornitura di reti e servizi PATS.
 7. Ai sensi della delibera n. 11/06/CIR, il passaggio all'interconnessione IP avviene in modo trasparente rispetto ai vigenti obblighi di fornitura di prestazioni quali la *Number Portability*, l'accesso ai servizi di emergenza, le intercettazioni. Parimenti gli operatori sono tenuti al rispetto del Piano Nazionale di Numerazione e degli obblighi, connessi alla autorizzazione generale, inerenti alla carta dei servizi e alla qualità del servizio.
 8. Le disposizioni inerenti all'interconnessione di cui al presente provvedimento sono vincolanti per ciascun operatore.
 9. I modelli economici di transazione sottostanti lo scambio del traffico VoIP sono, nelle more di successivi provvedimenti, quelli tradizionali di raccolta, transito e terminazione.
 10. La fornitura dei servizi su piattaforme IP avviene nel rispetto del principio di neutralità tecnologica.
 11. Il supporto delle numerazioni del PNN su piattaforme VoIP "*IP-based*" è realizzato mediante operazioni di "mappatura" tra numeri telefonici del PNN, TEL-URI/SIP-URI ed indirizzi IP. In tale contesto il sistema ENUM infrastrutturale nazionale rappresenta una prospettiva di medio lungo termine per gli operatori, comunque da valutare alla luce della evoluzione del contesto internazionale. Nell'immediato ciascun operatore individua al suo interno la soluzione più opportuna nel breve/medio termine.

12. La migrazione diretta e quella *reverse* avvengono contestualmente per i due operatori coinvolti, seguendo le stesse tempistiche.

Articolo 2 (Recepimento della specifica tecnica ST 770)

1. La Specifica Tecnica 770 soddisfa, nei limiti di quanto nella stessa previsto e del proprio ambito di applicazione, ai requisiti di cui all'art.1.
2. Le specifiche tecniche d'interconnessione IP nonché gli *standard* internazionali di riferimento, a cui gli operatori devono attenersi in fase di negoziazione dell'interconnessione, sono riportati nella Specifica Tecnica 770, disponibile sul sito *web* dell'Istituto superiore delle comunicazioni e delle tecnologie dell'innovazione (<http://www.isticom.it/index.php/specifiche-tecniche>).

Articolo 3 (Architettura funzionale e *standard* di riferimento per l'interconnessione VoIP/IP)

1. Lo *standard* di riferimento, ai fini della definizione della soluzione architetturale e funzionale per l'interconnessione IP mediante interfaccia *Network to Network* (NNI) tra operatori di rete mobile nazionali, è la *Release 14* delle normative ETSI/3GPP di riferimento per le interfacce di tipo *IP Multimedia Subsystem* (IMS) integrata, ove opportuno, da ulteriori specifiche ETSI/3GPP per aspetti architetturali puntuali e dai riferimenti GSM per le funzionalità e i servizi di interesse nazionale. In particolare, i riferimenti sono costituiti dalle specifiche ETSI/3GPP TS 129 165, applicabile alla II-NNI per il traffico di telefonia VoIP non-*roaming*, ETSI/3GPP TS 129 163, per l'interlavoro con le reti 2G/3G, ed ETSI/3GPP TS 129 229 per il protocollo SIP.
2. L'architettura d'interconnessione è funzionalmente di tipo IMS, distribuita e di tipo "*carrier grade*", cioè abilita la definizione e fornitura di adeguati *Service Level Agreement* (SLA) associati ai servizi telefonici d'interconnessione forniti.
3. L'interconnessione è "fisica" di tipo punto-punto alla II-NNI tra ciascuna coppia di reti mobili telefoniche interconnesse attraverso la connessione fisica punto-punto di due punti di attestazione presenti nei PdI. Tale interconnessione punto-punto alla II-NNI tra ciascuna coppia di reti mobili è fisicamente separata dalla rete Internet pubblica.
4. Le parti, sulla base di accordi bilaterali, possono implementare uno scenario d'interconnessione "logica" punto-punto tra le proprie reti mobili garantendo la fornitura del servizio telefonico "*carrier grade*", ovvero con livelli di segregazione

del traffico relativo all'interconnessione tra operatori, affidabilità e qualità del servizio equivalenti all'utilizzo di un collegamento fisico dedicato.

Articolo 4

(Protocolli di trasporto alla NNI e relativa modalità di attestazione alla rete dell'operatore interconnesso)

1. I protocolli di trasporto per il piano di controllo (segnalazione) e per il piano d'utente sono implementati sulla base delle seguenti linee guida:
 - a. *Piano di controllo*: la modalità di attestazione e di trasporto è basata sul protocollo di livello 2 Gigabit Ethernet (GbE), secondo lo standard di riferimento, sui protocolli di livello 3 e 4 IP v. 4, IP v. 6 e TCP/UDP, in aderenza agli standard ETSI ed ITU, che recepiscono le RFC IETF di interesse;
 - b. *Piano d'utente*: la modalità di attestazione e di trasporto è basata sul protocollo di livello 2 Gigabit Ethernet (GbE), secondo lo standard di riferimento, sui protocolli di livello 3 e 4 IP v. 4, IP v. 6, UDP e RTP/RTCP, in aderenza agli standard ETSI ed ITU, che recepiscono le RFC IETF di interesse.
2. Gli operatori mobili autorizzati predispongono il servizio d'interconnessione IP consentendo, ove concordato tra le parti, l'utilizzo delle porte *Gigabit Ethernet* (GbE) in maniera monodirezionale, attraverso *link* distinti, rispettivamente per l'interconnessione diretta e *reverse*.

Articolo 5

(Protocolli di segnalazione)

1. Gli operatori garantiscono l'interconnessione, a livello nazionale, mediante l'utilizzo unicamente del protocollo SIP.
2. Il protocollo SIP è implementato secondo le specifiche ETSI/3GPP TS 124 229 (v. 14.5.0), in coerenza con le specifiche IETF RFC 3261. Eventuali ulteriori

specifiche tecniche, inerenti alle modalità di implementazione, laddove necessarie sono stabilite nell'ambito di mirate attività di definizione delle stesse.

Articolo 6 **(Standard di riferimento per i codec)**

1. Ai fini della codifica del segnale vocale e fax gli operatori garantiscono, all'interconnessione, la seguente lista minima di *codec*:
 - a. G.711 (*A-law*) (fax e *modem*/dati) solo per tecnologie 2G/3G;
 - b. AMR-NB (voce);
 - c. AMR-WB (voce);
 - d. EVS (voce);
 - e. T.38 (fax su IP) solo per tecnologie 2G/3G.

Articolo 7 **(Architettura dei PdI e obblighi di trasparenza)**

1. Gli operatori mobili notificati soggetti ad obblighi di trasparenza pubblicano entro 2 mesi dalla pubblicazione del presente provvedimento, in ottemperanza alle disposizioni contenute nello stesso, un'offerta di interconnessione IP, riportando le relative condizioni tecniche ed economiche.
2. Le suddette offerte d'interconnessione IP devono essere redatte coerentemente ai vigenti obblighi di controllo di prezzo inerenti alle tariffe di interconnessione IP e dei servizi accessori e di quanto previsto dal presente provvedimento in relazione agli oneri di migrazione dall'interconnessione TDM a IP.
3. Gli operatori notificati prevedono un unico livello gerarchico di interconnessione IP per le reti mobili nazionali. I PdI IP di ciascun operatore garantiscono la ridondanza geografica.
4. Gli operatori informano, con un preavviso di almeno 11 mesi, l'Autorità nonché gli operatori già interconnessi della volontà di dismettere PdI in tecnologia TDM, fornendone evidenza sul proprio sito *web* e inviando apposita comunicazione all'Autorità e agli operatori già interconnessi.

Articolo 8 **(Definizione del *Periodo di migrazione* all'interconnessione IP)**

1. A far data dall'adozione del presente provvedimento è avviato un *periodo di migrazione* durante il quale, laddove richiesto da una delle parti, possono coesistere, in ogni nodo, l'interconnessione IP e l'interconnessione TDM secondo le modalità e le regole stabilite dalla normativa vigente. A far data dall'inizio del

periodo di migrazione gli operatori avviano, collaborando diligentemente, le attività finalizzate al passaggio dall'interconnessione TDM all'interconnessione IP.

2. Ai fini della raccolta del traffico, nell'ambito del *periodo di migrazione* di cui al comma precedente, gli operatori definiscono, per ogni *PdI*, in modo univoco il tipo d'interconnessione (VoIP o TDM).
3. Durante il *periodo di migrazione* di cui al comma 1, ossia per le richieste di migrazione pervenute entro tale periodo, gli operatori fruiscono della migrazione amministrativa: inoltre gli oneri economici della migrazione che ogni parte corrisponde all'altra sono relativi ai soli contributi *una tantum* per l'attivazione dei nuovi *kit* IP, determinati sulla base della normativa vigente e comunque, laddove non oggetti ad obblighi di orientamento al costo, ispirati a criteri di equità e ragionevolezza. Le parti potranno decidere, sulla base di un accordo bilaterale, di non applicare alcun contributo di attivazione. Durante il *periodo di migrazione* ciascun operatore, viceversa, sostiene i costi interni alla propria rete conseguenti alla dismissione dei *kit* TDM, senza richiedere la remunerazione di alcun costo di disattivazione all'altro operatore.
4. Il *periodo di migrazione* decorre dalla data di pubblicazione del presente provvedimento e termina a dicembre 2022.
5. Gli operatori soggetti agli obblighi di cui al presente provvedimento completano la migrazione del traffico voce e dati al protocollo IP entro la fine del 2023.

Articolo 9

(Processo di migrazione)

1. A far data dalla pubblicazione dell'offerta di interconnessione di cui all'art. 7, comma 1, gli operatori formalizzano le proprie richieste di migrazione, indicando il dettaglio della proposta di piano di migrazione e ogni elemento tecnico necessario per definire l'accordo sulla migrazione.
2. Le parti concludono l'accordo sulla migrazione entro 60 giorni dalla richiesta predisposta secondo le modalità e contenuti di cui al comma precedente.
3. Il processo di migrazione, incluso la sperimentazione, si conclude entro 9 mesi dalla sottoscrizione dell'accordo.
4. Durante il processo di migrazione del traffico (escluso il periodo di sperimentazione), i costi d'interconnessione sono determinati secondo i principi della migrazione amministrativa, ipotizzando una migrazione del traffico verso la tecnologia VoIP/IP con percentuali pari al 33% per ogni unità temporale di 2 mesi, considerando un tempo massimo di migrazione del traffico pari a 6 mesi. Successivamente all'ultima unità temporale, si conclude la migrazione amministrativa e si applicano i soli costi d'interconnessione IP. Nel caso in cui la migrazione proceda più rapidamente di quanto ipotizzato con la migrazione amministrativa, sulla base di accordi bilaterali gli operatori possono applicare, in

ottica migliorativa e di maggiore efficienza, le percentuali effettive di traffico migrato come pesi per la ponderazione. In ogni caso, una volta completato il processo di migrazione si applicano i soli costi d'interconnessione IP.

5. La migrazione all'interconnessione IP è svolta nell'ottica della minimizzazione dei costi per l'operatore interconnesso e dei potenziali disservizi per gli utenti finali.

Articolo 10 (Disposizioni finali)

1. È istituita un'Unità per il Monitoraggio (UPIM) per agevolare il processo di migrazione dall'interconnessione TDM all'interconnessione IP su rete mobile. Detta Unità, convocata d'ufficio o su fondata istanza delle parti interessate, ha ad oggetto l'individuazione, in contraddittorio con le parti interessate, di soluzioni alle problematiche di carattere tecnico, procedurale ed economico connesse al processo di migrazione, nel rispetto della vigente normativa. Le soluzioni individuate potranno essere recepite a livello regolamentare mediante gli atti formali che l'Autorità riterrà più opportuni.

Il presente atto può essere impugnato davanti al Tribunale Amministrativo Regionale del Lazio entro 60 giorni dalla notifica dello stesso.

La presente delibera è pubblicata sul sito *web* dell'Autorità.

Roma, 19 novembre 2020

IL COMMISSARIO RELATORE
Antonello Giacomelli

IL PRESIDENTE
Giacomo Lasorella

Per attestazione di conformità a quanto deliberato
IL SEGRETARIO GENERALE
Nicola Sansalone