

# **MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO**

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

## **SPECIFICA TECNICA**

**N. 770**

**Soluzioni tecniche di interconnessione in tecnologia a commutazione di  
pacchetto per servizi telefonici tra reti mobili**

**Versione 1**

**(maggio 2020)**

**NOTA:** Il documento recepisce, ai sensi dell'art. 20 del Codice delle Comunicazioni Elettroniche, gli standard e specifiche tecniche internazionali di riferimento.

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

## Indice

<b>1. Scopo e contesto di riferimento</b> .....	<b>5</b>
<b>2. Applicabilità</b> .....	<b>5</b>
<b>3. Riferimenti</b> .....	<b>6</b>
<b>4. Definizioni</b> .....	<b>10</b>
<b>5. Acronimi</b> .....	<b>13</b>
<b>6. Requisiti del servizio di comunicazione mobile vocale di interconnessione a commutazione di pacchetto</b> .....	<b>15</b>
<b>7. Architettura di riferimento per l'interconnessione</b> .....	<b>22</b>
<b>7.1 Modello funzionale di interconnessione</b> .....	<b>23</b>
<b>7.2 Definizione dei formati e codifiche delle numerazioni e dei Routing Number alla II-NNI VoIP/VoLTE</b> .....	<b>23</b>
7.2.1 <i>Definizione del formato tipico di RgN da utilizzate alla II-NNI VoIP/VoLTE per numerazioni non geografiche associate a servizi</i> .....	24
7.2.2 <i>Formato di RgN per servizi associati a numerazioni non geografiche ed instradati su base indicativo distrettuale</i> .....	25
7.2.3 <i>Formato di RgN per servizi associati a numerazioni non geografiche ed instradati su base codice di Operatore</i> .....	25
7.2.4 <i>Requisiti e formato di scambio per il Calling Line Identity (CLI) e per l'identità di origine</i> .....	26
<b>7.3 Scenari di interconnessione per la II-NNI VoIP/VoLTE e trattamento della Portabilità del Numero</b> .....	<b>27</b>
7.3.1 <i>Formato di RgN per il supporto della prestazione di Mobile Number Portability (MNP)</i> .....	28
7.3.2 <i>Scenario di riferimento e soluzione tecnica all'interconnessione per la portabilità delle numerazioni mobili (MNP)</i> .....	29
7.3.3 <i>Scenario di riferimento e requisiti all'interconnessione per la portabilità delle numerazioni appartenenti alle decadi "1", "7" e "8"</i> .....	37
7.3.4 <i>Scenario di riferimento e requisiti all'interconnessione per la portabilità delle numerazioni nazionali nel caso di chiamate originate dall'estero</i> .....	41
<b>7.4 Scenari di interconnessione di riferimento</b> .....	<b>43</b>
<b>7.5 Servizi e procedure di rete forniti alla II-NNI</b> .....	<b>47</b>
7.5.1 <i>Supporto del servizio Fax</i> .....	47
7.5.2 <i>Supporto delle comunicazioni modem/dati e del servizio POS</i> .....	47
7.5.3 <i>Servizi e prestazioni di rete</i> .....	47
<b>7.6 Interconnessione per il Piano di Controllo</b> .....	<b>49</b>
7.6.1 <i>Metodi SIP</i> .....	51
7.6.2 <i>Header SIP</i> .....	53
<b>7.7 Modello Offer / Answer e Session Description Protocol</b> .....	<b>54</b>
7.7.1 <i>Codec supportati all'interfaccia</i> .....	56
7.7.2 <i>Set minimo comune di codec e modalità di utilizzo</i> .....	60
7.7.3 <i>Procedure di rinegoziazione nella fase di "setup" e nella fase attiva della comunicazione</i> .....	60
7.7.4 <i>Regole per la costruzione dell'Offer</i> .....	62
7.7.5 <i>Regole per la costruzione dell'Answer</i> .....	63
7.7.6 <i>Rinegoziazione del bearer</i> .....	63

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione

## Normativa tecnica di interconnessione tra reti

7.7.7	<i>“Client” Multimedia Telephony Service for IMS (MTSI)</i> .....	64
7.7.8	<i>Trust domain</i> .....	65
<b>7.8</b>	<b>Generazione dei toni di chiamata</b> .....	<b>65</b>
<b>7.9</b>	<b>SIP timers</b> .....	<b>66</b>
<b>7.10</b>	<b>Formato delle identità</b> .....	<b>66</b>
7.10.1	<i>URI Scheme</i> .....	67
7.10.2	<i>Valorizzazione della componente “host” delle SIP-URI</i> .....	67
7.10.3	<i>Formati delle numerazioni utilizzate per le comunicazioni vocali alla II-NNI</i> .....	69
7.10.4	<i>Formati di scambio alla NNI delle numerazioni pubbliche in ambiente MNP</i> .....	69
<b>7.11</b>	<b>Signalling transport</b> .....	<b>70</b>
<b>8.</b>	<b>Interconnessione dell’ “User Plane”</b> .....	<b>70</b>
8.1	<b>Uso di RTCP</b> .....	<b>70</b>
8.2	<b>RTP payload types</b> .....	<b>71</b>
8.3	<b>Gestione dell’Early Media ed Annunci</b> .....	<b>71</b>
8.4	<b>MediaUser Plane transport</b> .....	<b>73</b>
<b>9.</b>	<b>Servizi e procedure di rete</b> .....	<b>73</b>
<b>9.1</b>	<b>Procedure di rete</b> .....	<b>73</b>
9.1.1	<i>Procedure di Call Admission Control</i> .....	73
9.1.2	<i>Monitoring stato sessione e raggiungibilità</i> .....	74
<b>9.2</b>	<b>Procedure di segnalazione per prestazioni di rete e per i servizi forniti alla II-NNI</b> .....	<b>76</b>
9.2.1	<i>Chiamate FAX</i> .....	77
9.2.2	<i>Chiamate Modem/dati e POS</i> .....	77
9.2.3	<i>Dati/Clearmode</i> .....	77
9.2.4	<i>PreConditions</i> .....	78
9.2.5	<i>Mobilità (SRVCC)</i> .....	78
9.2.6	<i>Chiamata base</i> .....	79
9.2.7	<i>Feature tag</i> .....	79
9.2.8	<i>Servizi supplementari per comunicazioni vocali di tipo 2G/3G</i> .....	80
9.2.9	<i>Servizi supplementari per comunicazioni vocali di tipo 4G/VoLTE</i> .....	87
<b>10.</b>	<b>Connettività IP e fisica</b> .....	<b>88</b>
<b>11.</b>	<b>Aspetti funzionali per la qualità del servizio</b> .....	<b>88</b>
<b>12.</b>	<b>Sicurezza</b> .....	<b>89</b>
<b>13.</b>	<b>Affidabilità e meccanismi di “fault tolerance”</b> .....	<b>89</b>
<b>14.</b>	<b>Migrazione</b> .....	<b>89</b>
<b>Annesso 1</b>	<b>Tattamento delle condizioni di errore relative alla codifica e formato SIP URI, ai formati di Routing Number ed alla Number Portability (Normativo)</b> .....	<b>90</b>

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

## Registro delle modifiche per le versioni della ST 770

N° versione	Descrizione	Data rilascio e Note
ST 770 V. 1	Prima versione della specifica.	Approvata da Commissione Interconnessione di MiSE per pubblicazione.

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

## Soluzioni tecniche di interconnessione in tecnologia a commutazione di pacchetto per servizi telefonici tra reti mobili

### 1. Scopo e contesto di riferimento

Scopo del documento è la definizione della soluzione architetture e funzionale per l'interconnessione in tecnologia VoIP/IP per comunicazioni vocali da accessi mobili VoLTE e 2G/3G, dei protocolli della NNI univoca Nazionale e le modalità di trattamento tra reti delle comunicazioni per la fornitura di servizi telefonici, tra le reti degli operatori Mobili Italiani mediante **interfaccia Network to Network (NNI) di tipo "non-roaming" (in aderenza a [1]) con protocollo SIP** coerentemente con i riferimenti normativi rilevanti e definiti nella presente Specifica Tecnica; di conseguenza è la II-NNI tra reti mobile che agiscono nel ruolo di "Home" Network.

In considerazione dell'esigenza di individuare soluzioni tecniche che rispettino le normative tecniche riconosciute dall'Unione Europea, ai sensi dell'art. 20 del Codice delle comunicazioni elettroniche ed anche per definire soluzioni stabili, affidabili e sostenibili anche in ottica prospettica ed evolutiva, la presente specifica tecnica costituisce il recepimento nazionale degli standard e specifiche tecniche internazionali ETSI/3GPP di riferimento per la Network-to-Network Interface (NNI) di tipo IMS (IP Multimedia Subsystem), anche denominata II-NNI (Inter IMS Network-to-Network Interface), per le parti coerenti con gli scenari di interconnessione a commutazione di pacchetto di interesse nazionale. Sono inoltre considerati i riferimenti GSMA per le funzionalità e i servizi considerati di interesse a livello nazionale.

La definizione della presente specifica tecnica di interconnessione è volta a garantire l'interlavoro e l'interoperabilità per la fornitura di servizi telefonici tra reti mobili di tipo IMS e di tipo CS 2G e 3G.

### 2. Applicabilità

La presente specifica tecnica (definita anche ST nel seguito) si applica per l'interconnessione di non-roaming tra le reti mobili (IMS e CS 2G/3G) degli operatori dotati di apposita autorizzazione di Operatore di Rete Mobile (o MNO, Mobile Network Operator) per la fornitura di servizi di telefonia mobile (2G/3G, 4G e 5G). Tale specifica si applica al traffico originato dagli utenti di ciascun operatore, dagli utenti MVNO e Roamer esteri (dopo l'autorizzazione della Home PLMN).

Pertanto, in tale ambito rientra anche il traffico di interconnessione tra MNO/HMNO e MVNO full per tutte le chiamate originate e terminate tra gli utenti dei due operatori.

Il riferimento ETSI/3GPP TS 129 165 [1] è applicabile alla NNI al solo traffico di non roaming. Per il traffico 2G/3G è considerato il riferimento ETSI/3GPP TS 129 163 [3]. È inoltre applicato il riferimento ETSI/3GPP 124 229 [2].

La ST non si applica all'interconnessione di roaming nazionale VoLTE e 2G/3G a meno del traffico di Interconnessione 'di roaming nazionale per comunicazioni vocali mobili di tipo 2G/3G tra le reti degli HMNO e le reti degli operatori mobili virtuali (c.d. full MVNO)'; tale interconnessione richiede l'instradamento da HMNO verso il MVNO ed è a cura poi del MVNO l'instradamento verso l'operatore mobile di destinazione.

Per quanto riguarda gli scenari di traffico l'operatore che origina la chiamata utilizza l'interconnessione NNI indipendentemente dal tipo di utente e di tecnologia di accesso mobile utilizzata (VoLTE o 2G/3G). È responsabilità della Terminating Network inoltrare la chiamata sull'accesso mobile di appartenenza

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

dell'utente chiamato.

## 3. Riferimenti

In questa sezione sono elencati i riferimenti informativi e normativi validi per quanto definito nel presente documento.

**Nota:** le specifiche ETSI/3GPP recepite nella ST sono di norma relative alla release 14 (in particolare per IMS alla versione 14.5.0) ed il caso di release minima e le eccezioni sono indicate nelle varie sezioni della ST a seguito delle risultanze delle analisi e approfondimenti in corso.

- [1] ETSI TS 129 165 Versione 14.5.0 "Digital cellular telecommunications system (Phase 2+) (GSM); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; Inter-IMS Network to Network Interface (NNI) (3GPP TS 29.165 version 14.5.0 Release 14)".

**Nota:** nel caso di piattaforme IMS già esistenti nei domini di rete mobile di un operatore è previsto, nello sviluppo delle funzionalità, prestazioni di rete e servizi definiti nella presente ST, il supporto di Release precedenti, individuando la release minima nella Release 11; possibili limitazioni nelle funzionalità fornite e/o di interoperabilità sono esplicitate nelle varie sezioni della ST.

- [2] ETSI TS 124 229 Versione 14.5.0 "Digital cellular telecommunications system (Phase 2+) (GSM); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; IP multimedia call control protocol based on Session Initiation Protocol (SIP) and Session Description Protocol (SDP); Stage 3 (3GPP TS 24.229 version 14.5.0 Release 14)".

**Nota:** nel caso di piattaforme IMS già esistenti nei domini di rete mobile di un operatore è previsto, nello sviluppo delle funzionalità, prestazioni di rete e servizi definiti nella presente ST, il supporto di Release precedenti, individuando la release minima nella Release 11; possibili limitazioni nelle funzionalità fornite e/o di interoperabilità sono esplicitate nelle varie sezioni della ST.

- [3] ETSI TS 129 163 Versione 14.3.0 "Digital cellular telecommunications system (Phase 2+) (GSM); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; Interworking between the IP Multimedia (IM) Core Network (CN) subsystem and Circuit Switched (CS) networks (3GPP TS 29.163 version 14.3.0 Release 14)".

**Nota:** nel caso di piattaforme IMS già esistenti nei domini di rete mobile di un operatore è previsto, nello sviluppo delle funzionalità, prestazioni di rete e servizi definiti nella presente ST, il supporto di Release precedenti, individuando la release minima nella Release 11; possibili limitazioni nelle funzionalità fornite e/o di interoperabilità sono esplicitate nelle varie sezioni della ST.

- [4] GSMA IR.92 "IMS Profile for Voice" V. 10.0; versioni successive potranno essere considerate in future revisioni della ST.

<https://www.gsma.com/newsroom/wp-content/uploads/IR.92-v10.0.pdf>

- [5] ITU-T Racc. E.164 "The international public telecommunication numbering plan".
- [6] Del. 8/15/CIR "Piano di numerazione nel settore delle telecomunicazioni e disciplina attuativa" e s.m.i..
- [7] Del. 156/18/CIR "Modifiche ed integrazioni del piano di numerazione, di cui alla delibera n. 8/15/CIR, in attuazione della legge n. 5/2018".
- [8] MiSE "Specifiche tecniche di interconnessione della serie ST 763 per le reti telefoniche a

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

commutazione di circuito” (<http://www.isticom.it/index.php/specifiche-tecniche>).

- [9] ETSI TS 126 103 “Digital cellular telecommunications system (Phase 2+) (GSM); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); Speech codec list for GSM and UMTS”.
- [10] ITU-T Recommendation G.711 "Coding of analogue signals by pulse code modulation Pulse code modulation (PCM) of voice frequencies".
- [11] ETSI TS 126 071 “Digital cellular telecommunications system (Phase 2+) (GSM); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; Mandatory speech CODEC speech processing functions; AMR speech Codec; General description”.
- [12] ETSI TS 126 073 “Digital cellular telecommunications system (Phase 2+) (GSM); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; ANSI-C code for the Adaptive Multi Rate (AMR) speech codec “.
- [13] ETSI TS 126 074 “Digital cellular telecommunications system (Phase 2+) (GSM); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; Mandatory speech codec speech processing functions; Adaptive Multi-Rate (AMR) speech codec test sequences”.
- [14] ETSI TS 126 090 “Digital cellular telecommunications system (Phase 2+) (GSM); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; Mandatory Speech Codec speech processing functions; Adaptive Multi-Rate (AMR) speech codec; Transcoding functions”.
- [15] ETSI TS 126 091 “Digital cellular telecommunications system (Phase 2+) (GSM); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; Mandatory Speech Codec speech processing functions; Adaptive Multi-Rate (AMR) speech codec; Error concealment of lost frames”.
- [16] ETSI TS 126 092 “Digital cellular telecommunications system (Phase 2+) (GSM); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; Mandatory speech codec speech processing functions; Adaptive Multi-Rate (AMR) speech codec; Comfort noise aspects”.
- [17] ETSI TS 126 093 “Digital cellular telecommunications system (Phase 2+) (GSM); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; Mandatory speech codec speech processing functions Adaptive Multi-Rate (AMR) speech codec; Source controlled rate operation”.
- [18] ETSI TS 126 094 “Digital cellular telecommunications system (Phase 2+) (GSM); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; Mandatory speech codec speech processing functions; Adaptive Multi-Rate (AMR) speech codec; Voice Activity Detector (VAD)”.
- [19] ETSI TS 126 101 “Digital cellular telecommunications system (Phase 2+) (GSM); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; Mandatory speech codec speech processing functions; Adaptive Multi-Rate (AMR) speech codec frame structure”.
- [20] ETSI TS 126 114 versione 14.5.0 “Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; IP Multimedia Subsystem (IMS); Multimedia telephony; Media handling and interaction”.
- [21] ETSI TS 126 171 “Digital cellular telecommunications system (Phase 2+) (GSM); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; Speech codec speech processing functions; Adaptive Multi-Rate - Wideband (AMR-WB) speech codec; General description”.
- [22] ETSI TS 126 173 “Digital cellular telecommunications system (Phase 2+) (GSM); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; ANSI-C code for the Adaptive Multi-Rate - Wideband (AMR-WB) speech codec”.
- [23] ETSI TS 126 174 “Digital cellular telecommunications system (Phase 2+) (GSM); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; Speech codec speech processing functions; Adaptive

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

Multi-Rate - Wideband (AMR-WB) speech codec test sequences”.

- [24] ETSI TS 126 190 “Digital cellular telecommunications system (Phase 2+) (GSM); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; Speech codec speech processing functions; Adaptive Multi-Rate - Wideband (AMR-WB) speech codec; Transcoding functions”.
- [25] ETSI TS 126 191 “Digital cellular telecommunications system (Phase 2+) (GSM); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; Speech codec speech processing functions; Adaptive Multi-Rate - Wideband (AMR-WB) speech codec; Error concealment of erroneous or lost frames”.
- [26] ETSI TS 126 192 “Digital cellular telecommunications system (Phase 2+) (GSM); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; Speech codec speech processing functions; Adaptive Multi-Rate - Wideband (AMR-WB) speech codec; Comfort noise aspects”.
- [27] ETSI TS 126 193 “Digital cellular telecommunications system (Phase 2+) (GSM); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; Speech codec speech processing functions; Adaptive Multi-Rate - Wideband (AMR-WB) speech codec; Source controlled rate operation”.
- [28] ETSI TS 126 194 “Digital cellular telecommunications system (Phase 2+) (GSM); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; Speech codec speech processing functions; Adaptive Multi-Rate - Wideband (AMR-WB) speech codec; Voice Activity Detector (VAD)”.
- [29] ETSI TS 126 201 “Digital cellular telecommunications system (Phase 2+) (GSM); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; Speech codec speech processing functions; Adaptive Multi-Rate - Wideband (AMR-WB) speech codec; Frame structure”.
- [30] ETSI TS 126 441 “Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; Codec for Enhanced Voice Services (EVS); General overview”.
- [31] ETSI TS 126 442 “Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; Codec for Enhanced Voice Services (EVS); ANSI C code (fixed-point)”.
- [32] ETSI TS 126 444 “Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; Codec for Enhanced Voice Services (EVS); Test sequences”.
- [33] ETSI TS 126 445 “Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; Codec for Enhanced Voice Services (EVS); Detailed algorithmic description”.
- [34] ETSI TS 126 446 “Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; Codec for Enhanced Voice Services (EVS); Adaptive Multi-Rate - Wideband (AMR-WB) backward compatible functions”.
- [35] ETSI TS 126 447 “Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; Codec for Enhanced Voice Services (EVS); Error concealment of lost packets”.
- [36] ETSI TS 126 448 “Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; Codec for Enhanced Voice Services (EVS); Jitter Buffer Management”.
- [37] ETSI TS 126 449 “Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; Codec for Enhanced Voice Services (EVS); Comfort Noise Generation (CNG) aspects”.
- [38] ETSI TS 126 450 “Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; Codec for Enhanced Voice Services (EVS); Discontinuous Transmission (DTX)”.
- [39] ETSI TS 126 451 “Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; Codec for Enhanced Voice Services (EVS); Voice Activity Detection (VAD)”.
- [40] ETSI TS 123 003 “Digital cellular telecommunications system (Phase 2+) (GSM); Universal Mobile

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

Telecommunications System (UMTS); Numbering, addressing and identification”.

- [41] ITU T T.38 “Procedures for real-time Group 3 facsimile communication over IP networks”.
- [42] ETSI TS 122 066 “Digital cellular telecommunications system (Phase 2+) (GSM); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; Support of Mobile Number Portability (MNP); Service description; Stage 1”.
- [43] ETSI TS 123 066 “Digital cellular telecommunications system (Phase 2+) (GSM); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); Support of Mobile Number Portability (MNP); Technical realization; Stage 2”.
- [44] ETSI TS 123 216 “Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; Single Radio Voice Call Continuity (SRVCC); Stage 2 (3GPP TS 23.216 version 10.0.0 Release 10).
- [45] ETSI TS 123 237 “Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; IP Multimedia Subsystem (IMS) Service Continuity; Stage 2” (3GPP TS 23.237 version 10.12.0 Release 10).
- [46] ETSI TS 124 237 “Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; IP Multimedia (IM) Core Network (CN) subsystem IP Multimedia Subsystem (IMS) service continuity; Stage 3” (3GPP TS 24.237 version 10.2.0 Release 10).
- [47] ETSI TS 124 292 “Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; IP Multimedia (IM) Core Network (CN) subsystem Centralized Services (ICS); Stage 3” (3GPP TS 24.292 version 14.1.0 Release 14).
- [48] ETSI TS 129 278 “Digital cellular telecommunications system (Phase 2+) (GSM); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); Customized Applications for Mobile network Enhanced Logic (CAMEL) Phase 4; CAMEL Application Part (CAP) specification for IP Multimedia Subsystems (IMS)” (3GPP TS 29.278 version 14.0.0 Release 14).
- [49] Delibere AGCom 12/01/CIR “Disposizioni in tema di portabilità del numero tra operatori del servizio di comunicazione mobile e personale (Mobile Number Portability)” e 19/01/CIR “Modalità operative per la portabilità del numero tra operatori di reti per i servizi di comunicazioni mobili e personali (mobile number portability)”.
- [50] Delibere AGCom 147/11/CIR “Revisione delle norme riguardanti la portabilità del numero mobile - approvazione del regolamento” e 651/13/CONS “Valutazione dell'Accordo Quadro per la prestazione della Portabilità del Numero Mobile, previsto dall'allegato 1 alla delibera n. 147/11/CIR”.
- [51] Codice delle Comunicazioni Elettroniche (CCE) D. Lgs. n. 259 del 1° agosto 2003 e s.m.i..
- [52] RFC 4733 “RTP Payload for DTMF Digits, Telephony Tones, and Telephony Signals”.
- [53] ETSI TS 124 604 “Digital cellular telecommunications system (Phase 2+) (GSM); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; Communication Diversion (CDIV) using IP Multimedia (IM) Core Network (CN) subsystem; Protocol specification (3GPP TS 24.604 version 14.1.0 Release 14).
- [54] ETSI TS 124 615 “Digital cellular telecommunications system (Phase 2+) (GSM); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; Communication Waiting (CW) using IP Multimedia (IM) Core Network (CN) subsystem; Protocol Specification (3GPP TS 24.615 version 14.0.0 Release

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

14)".

- [55] ETSI TS 124 147 "Digital cellular telecommunications system (Phase 2+) (GSM); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; Conferencing using the IP Multimedia (IM) Core Network (CN) subsystem; Stage 3 (3GPP TS 24.147 version 14.0.0 Release 14)".
- [56] 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)".
- [57] IETF RFC 5009 "Private Header (P-Header) Extension to the Session Initiation Protocol (SIP) for Authorization of Early Media".
- [58] IETF RFC 4867 "RTP Payload Format and File Storage Format for the Adaptive Multi-Rate (AMR) and Adaptive Multi-Rate Wideband (AMR-WB) Audio Codecs".

Per illustrare il contesto normativo di riferimento ed altre linee guida utili per la definizione dei servizi (GSMA) per quanto è definito nel presente documento, si riportano schematicamente in Figura 1 le relazioni più rilevanti.

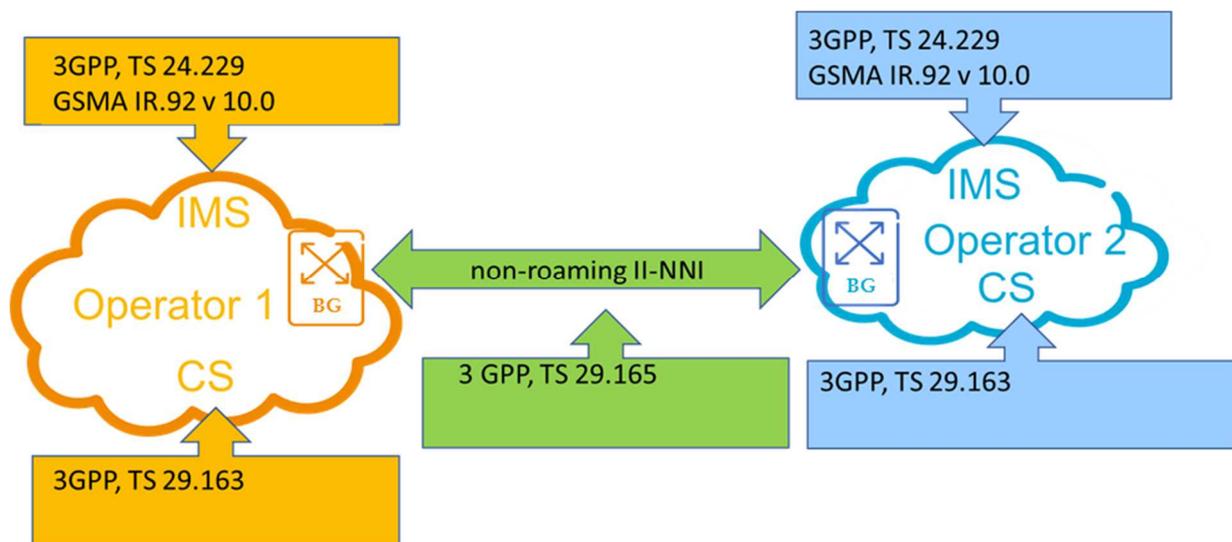


Figura 1 – Specifiche standard ETSI/3GPP e linee guida GSMA per la II-NNI

## 4. Definizioni

Border Gateway:

è la funzionalità di Gateway di cui ciascuna rete di telefonia mobile nazionale deve disporre per interconnettersi attraverso la II-NNI in tecnologia VoIP/IP ad un'altra rete di telefonia mobile nazionale.

Directory Number:

è il numero selezionato dall'utente mobile chiamante ed è il numero per servizi di comunicazioni mobili vocali, di cui nell'Art. 8 di [6], che è associato univocamente ad un utente mobile e che l'utente mobile mantiene invariato in caso di passaggio ad altro operatore mobile mediante la prestazione di Mobile Number

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

Portability.

Donating Network:	è la rete mobile nazionale che ha ceduto un proprio utente, attraverso la prestazione di Service Provider Portability, ad altra rete mobile nazionale (MNO e MVNO);
(mobile) Donor Network:	è la rete mobile dell'operatore assegnatario dei codici per servizi di comunicazioni mobili (codice 3XY o 3XYZ secondo l'art. 8 di [6]) a cui appartiene la numerazione (MSN) dell'utente mobile che ha richiesto l'applicazione della prestazione di MNP. L'operatore della Donor Network è e rimane l'assegnatario originario del blocco di numerazione mobile a cui appartiene la singola numerazione "portata". Nel caso di numerazioni non geografiche assegnate all'operatore mobile come singolo numero si applica, in aderenza a [6], il passaggio del diritto d'uso all'operatore della Recipient Network e, quindi, tale numerazione è nativamente configurata come appartenente alla rete del nuovo operatore assegnatario senza l'applicazione della soluzione tecnica di Number Portability.
Home (Mobile) Network	è la rete mobile nazionale a cui appartiene l'utente mobile. Nel caso di utente "portato" la Home Network e la Recipient Network coincidono.
Initiating Network:	è la rete mobile nazionale che, nel caso di soluzione tecnica di Mobile Number Portability di tipo Direct Routing, riconosce che il numero chiamato è portato, tramite accesso al DB di MNP, e risolve l'instradamento dei tentativi di instaurazione di comunicazioni telefoniche verso la corretta Recipient Network. Tale rete può non coincidere con la Originating Network.
International Switching Centre	rete direttamente interconnesso a reti di operatori internazionali e predisposto alla consegna del traffico voce e/o di segnalazione alla rete nazionale di destinazione.
Mobile Subscriber Number	è il numero del PNN (art. 8 di [6]) associato univocamente ad un utente mobile. Un utente mobile può disporre di più numerazioni per diversi teleservizi o servizi portanti (ad es: fax, dati, fonia). Nella presente ST è sinonimo del Directory Number.
Network-to-Network Interface	si intende la IMS-IMS Network to Network Interface (II-NNI) in tecnologia VoIP/VoLTE tra reti mobili telefoniche di operatori differenti che recepisce nazionalmente gli standard ETSI/3GPP basata sul protocollo SIP. La NNI VoIP/IP è definita nella presente ST secondo il solo profilo IMS SIP [1][2][3].
Mobile Number Portability	è la prestazione di Service Provider Portability che consente ad un utente mobile di mantenere la numerazione cambiando operatore nell'ambito della fornitura del servizio di comunicazioni mobili vocali e servizi aggiuntivi o supplementari associati;

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

Numerazione mobile:	si intende la numerazione prevista dal PNN per servizi di comunicazioni mobili nell'Art. 8 di [6].
Numerazione di Network Element	Numerazione mobile utilizzata per identificare un impianto di rete o una entità funzionale di rete.
Numerazione non geografica:	numerazione per servizi non geografici appartenenti alle decadi 1, 7 e 8 in aderenza a [6].
Numero portato:	numerazione che è stata ceduta per portabilità dalla Donor Network alla Recipient Network.
(mobile) Originating Network:	è la rete mobile a cui è attestato l'utente mobile chiamante e da cui è originata la chiamata; l'Originating Network coincide, generalmente, con l'Initiating Network o la Triggering Network.
(mobile) Recipient Network:	è la rete mobile che, a seguito dell'espletamento della prestazione di MNP, gestisce ed è responsabile dell'utente e della relativa numerazione acquisita per portabilità.
Rete mobile:	è una rete telefonica nazionale di tipo PLMN terrestre che fornisce servizi di comunicazioni mobili attraverso la copertura radio di accesso nelle differenti tecnologie previste (2G, 3G, 4G e 5G).
Routing Number	numerazione di rete <sup>1</sup> , la cui componente univoco nel PNN è definito nell'art. 8 di [6], indipendente dalla numerazione assegnata all'utenza e non selezionabile dalla clientela, che contiene l'insieme di informazioni di instradamento e di servizio necessarie per il corretto trattamento e terminazione della chiamata ed identifica in maniera univoca la rete a cui appartiene l'utente mobile destinatario.
Serving Network:	è la rete che gestisce il servizio, che è richiesto dall'utente chiamante attestato alla Originating Network, associato ad una numerazione non geografica.
Servizi POS ed analoghi modem/dati	sono i servizi che prevedono "over voice", cioè utilizzando una comunicazione vocale precedentemente instaurata, una connessione dati end-to-end, tra il terminale d'utente dotato di modem/dati ed il pertinente centro servizi per lo scambio, trasparentemente alla rete telefonica pubblica, di informazioni associate ad una interazione applicativa; il caso tipico è il servizio di pagamento tramite POS. Si veda la sez. 9.2.2.
(mobile) Terminating Network	è la rete mobile a cui è attestato, attraverso il punto terminale della rete mobile, l'utente mobile chiamato e che, quindi, tratta la consegna della chiamata verso l'utente stesso.

---

<sup>1</sup> Per numerazione di rete si intende una numerazione non assegnabile all'utenza che è scambiata tra operatori interconnessi per il trattamento ed instradamento delle comunicazioni vocali e, di conseguenza, è concordata a livello nazionale in sede di Commissione "Interconnessione" operante nell'ambito del Ministero dello Sviluppo Economico – Dip. Comunicazioni.

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

Transit Network:	è una rete nazionale che effettua trasparentemente la funzione di transito della chiamata tra due altre reti mobili nazionali.
Triggering Network:	è la rete che effettua la risoluzione della prestazione di portabilità del numero nel caso delle numerazioni non geografiche. La Triggering Network coincide, generalmente, con la Originating Network.
Visited (mobile) Network:	è la rete mobile nazionale o estero presso la quale l'utente mobile è correntemente registrato attraverso la prestazione di roaming.
Virtual Mobile Network Operator	Si tratta di operatori mobili che non hanno un'autorizzazione per l'utilizzo di risorse radio nazionali e che, quindi, sono "ospitati" sulla rete di un operatore mobile di rete (HMNO). Ai fini della ST con il termine operatore mobile virtuale di rete (MVNO) si intende principalmente un operatore virtuale dotato di propria rete "core" e, di conseguenza, autonomo nella fornitura dei servizi di interconnessione.
Utente portato:	utente mobile che ha usufruito della prestazione di portabilità del numero passando ad altro operatore mobile.

## 5. Acronimi

3GPP	3rd Generation Partnership Program
APRI	Address Presentation Restricted Indicator
CAC	Call Admission Control
CC	Country Code
CD	Call Deflection
CDIV	Call DIVersion
CF	Call Forwarding
CFB	Call Forwarding on Busy
CFNR	Call Forwarding on No Reply
CFU	Call Forwarding Unconditional
CH	Call Hold
CLIP	Calling Line Identification Presentation
CLIR	Calling Line Identification Restriction
CS	Circuit Switched
DTMF	Dual Tone Multi Frequency
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
IBCF	Interconnect Border Control Function
IETF	Internet Engineering Task Force
II-NNI	Inter-IMS NNI; nella presente ST è anche riferita con l'acronimo NNI.

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

IM	IP Multimedia
IMS	IP Multimedia Subsystem
IP	Internet Protocol
MCID	Malicious Call Identification
MIME	Multipurpose Internet Mail Extension
MNP	Mobile Number Portability
MVNO	Mobile Virtual Network Operator
n/a	non applicabile
NE	Network Element
NNI	Network-to-Network Interface
NP	Number Portability
NUE	Numero Unico Europeo
OPB	Optical Packet Backbone
PCMA	Pulse Code Modulation A-law
PdI	Punto di Interconnessione
PSTN	Public Switched Telephone Network
RFC	Request for Comments
RgN	Routing Number
RM	RadioMobile
RTCP	Real-time Transport Control Protocol
RTP	Real-time Transport Protocol
SBC	Session Border Controller
SDP	Session Description Protocol
SIP	Session Initiation Protocol
SN	Subscriber Number
TCP	Transmission Control Protocol
UA	User Agent
UAC	User Agent Client
UAS	User Agent Server
UDP	User Datagram Protocol
URI	Uniform Resource Identifier
URL	Uniform Resource Locator
VAD	Voice Activity Detection
VoIP	Voice over IP

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

## 6. Requisiti del servizio di comunicazione mobile vocale di interconnessione a commutazione di pacchetto

Allo scopo di identificare e definire una soluzione tecnica univoca ed attuabile per l'interconnessione telefonica a commutazione di pacchetto in tecnologia VoIP/IP tra operatori, che assicuri la fornitura di servizi di comunicazioni mobili vocali è, prima di tutto, necessario individuare l'insieme di requisiti regolamentari e normativi che vincolano la definizione degli elementi architetturali e funzionali essenziali per disporre di una soluzione perseguibile tra operatori.

Si precisano nel seguito le assunzioni normative rilevanti, dal punto di vista tecnico, per la definizione dei servizi di interconnessione alla II-NNI in tecnologia VoIP/IP, che sono oggetto della presente specifica tecnica di interconnessione:

### A. Scenari ed architettura di interconnessione forniti attraverso la II-NNI standard nazionale.

- a) È prevista l'interconnessione diretta tra le reti mobili nazionali interconnesse; possibilità di presenza di Transit Network opzionale, in particolare per specifici scenari di servizi. È trasparente alla tecnologia di accesso mobile utilizzata, eccetto particolari funzionalità e prestazioni disponibili solo in specifiche tecnologie di accesso e di rete "core" (ad es. nel caso del VoLTE).
- b) È assicurata l'interoperabilità end-to-end del servizio di comunicazione mobile vocale tra differenti tecnologie di accesso mobile (2G, 3G, 4G e 5G).
- c) Gli scenari di roaming sono al di fuori degli scopi della ST. L'eventuale accesso in roaming ad una rete mobile da parte di utenza mobile di altro operatore mobile, nazionale o internazionale, è completamente trasparente alla II-NNI per il trattamento dei tentativi di instaurazione delle comunicazioni vocali tra le reti mobili interconnesse.
- d) L'architettura di interconnessione è una architettura funzionale IMS [1], distribuita per servizi "session-based" e prevede un unico livello di interconnessione per tutti gli operatori mobili e reti mobili; tale livello unico di interconnessione è dotato di appositi nuovi Punti di interconnessione che, ai fini della fornitura dei servizi di comunicazioni mobili vocali, sono dotati della II-NNI in tecnologia VoIP/IP e tali PdI rappresentano i punti di attestazione per l'interconnessione telefonica con le altre reti mobili telefoniche nazionali e con i carrier telefonici internazionali.
- e) Architettura funzionale distribuita ed entità funzionale Border Gateway secondo standard ETSI/3GPP (funzioni CAC, gateway, firewall, piano di controllo e di segnalazione, disaccoppiamento reti e topologia, ecc.) [1].
- f) La Release degli standard ETSI/3GPP di riferimento, come linea guida per gli operatori, è la 14 [1][2][3]. Deve essere garantita la compatibilità ed interoperabilità con Release precedenti prevedendo la Release 11 come la minima considerabile. È oggetto di questa ST nelle sezioni dedicate la definizione puntuale delle funzionalità ritenute applicabili all'NNI.
- g) Applicazione a scenari di operatori virtuali infrastrutturati e normazione di requisiti e soluzioni specifiche.
- h) Servizi di comunicazione vocale di interconnessione, attraverso la II-NNI VoIP/VoLTE, di accesso a servizi (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. Sono caratterizzati dalla fornitura della chiamata base, cioè l'instaurazione di comunicazioni mobili vocali tra due utenti mobili attestati

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

ad una rete mobile nazionale a disposizione del pubblico, e di un insieme di servizi aggiuntivi o supplementari. Eventuali ulteriori prestazioni e/o servizi aggiuntivi o supplementari, qualora di interesse, potranno essere successivamente definite in apposite nuove specifiche tecniche di interconnessione;

- i) Equivalenza dei servizi di 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; le modalità, piani e tempistiche di migrazione sono al di fuori degli obiettivi della presente specifica tecnica e si basano su accordi bilaterali volontari tra gli operatori interessati.
- j) L'utenza ed i servizi, che sono raggiungibili, attraverso il servizio di interconnessione in tecnologia VoIP/IP, sono identificati attraverso le numerazioni pubbliche aderenti alla Racc. ITU-T E.164, che nazionalmente sono definite nel Piano Nazionale di Numerazione (PNN) [3];
- k) Supporto delle chiamate originate da clienti mobili e destinate a numerazioni non geografiche (decadi 1, 7, 8) assegnate all'operatore mobile ed attive su rete mobile (centri servizi, clienti/azienda, ecc. attestati su rete mobile), inclusa la soluzione esistente di portabilità del numero di tipo All Call Query (ACQ).
  - i. Il supporto della raggiungibilità delle NNG assegnate ad un operatore mobile è da prevedere attraverso l'utilizzo dell'interconnessione diretta mobile-mobile con il supporto dell'apposito RgN anche alla II-NNI.
  - ii. Eventuali scenari di accordo bilaterale volontario tra operatori per il relativo supporto attraverso l'interconnessione, ad esempio, con un operatore fisso sono al di fuori della presente specifica tecnica, dato che si applica la ST 769.
- l) Fornitura della prestazione di Mobile Number Portability (MNP) per le numerazioni per comunicazioni mobili definite nell'Art. 8 di [6], della prestazione di Number Portability (NP) per le numerazioni non geografiche<sup>2</sup> e delle prestazioni verso le pertinenti Autorità Giudiziarie, nel rispetto delle differenti soluzioni tecniche che sono già state definite ed attuate nazionalmente per l'interconnessione telefonica in tecnologia a commutazione di circuito;
- m) Raggiungibilità della totalità dell'utenza mobile telefonica nazionale ed internazionale e della generalità dei servizi telefonici previsti, indipendentemente dalle tecnologie interne di rete e di accesso utilizzate dall'operatore.
- n) Predisposizione e compatibilità dell'ITX VoIP/IP mobile-mobile anche con prossime reti commerciali 5G, quando utilizzate per la fornitura di servizi vocali/telefonici.

## **B. Architettura funzionale della II-NNI standard nazionale in tecnologia VoIP/IP.**

- a) L'architettura della II-NNI è funzionalmente di tipo IMS [1], distribuita e di tipo "carrier grade", cioè abilita la definizione e fornitura di adeguati SLA associati ai servizi telefonici di interconnessione forniti, ed è definita attraverso il recepimento nazionale delle normative ETSI/3GPP di riferimento per IMS. Si assume di norma 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. Tale interconnessione

---

<sup>2</sup> Qualora le relative comunicazioni vocali tra utenti mobili e cliente/azienda o centri servizi siano gestite completamente tra reti mobili interconnesse.

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione

## Normativa tecnica di interconnessione tra reti

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.

- b) La possibilità di supportare lo scenario di 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 es. attraverso una VPN IP dedicata, deve essere definita attraverso un volontario accordo bilaterale tra gli operatori interessati.
- c) L’architettura di interconnessione è funzionalmente distribuita all’interno del dominio di rete di ciascun operatore ed è definita internamente dal singolo operatore in attuazione e coerenza con [1][3] e con scelte implementative dell’insieme di funzionalità richieste che sono al di fuori dello scopo della presente specifica tecnica di interconnessione.
- d) Ciascun operatore rende disponibile le funzionalità minime di IBCF e IBGF (nel seguito 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 sicurezza delle reti interconnesse; le funzionalità minime richieste per il BG sono definite nella presente specifica tecnica di interconnessione;
- e) L’architettura funzionale specificata include l’applicazione specifica di interesse per gli operatori virtuali infrastrutturati.
- f) È indipendente rispetto alle tecnologie e funzionalità utilizzate all’interno dei domini di rete mobile del singolo operatore ed alla relativa tecnologia di accesso verso l’utenza mobile telefonica (2G, 3G, 4G e 5G). Le funzionalità di interlavoro ed 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 tecnologia VoIP/IP. Ai fini della presente specifica tecnica è assunto e mandatorio che l’architettura funzionare e le funzionalità di interlavoro e di interoperabilità implementate dagli operatori all’interno dei propri domini di rete siano aderenti a [3].
- g) 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.
- h) La nuova architettura di interconnessione e la relativa II-NNI in tecnologia VoIP/IP, che è definita nella presente specifica tecnica, sono da considerarsi indipendenti rispetto alla piattaforma di 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 di interazione tra le due differenti piattaforme di interconnessione.

### C. Connettività IP, PdI e sistema di attestazione.

- a) Collegamento dedicato IP a livello fisico tra i PdI di ciascuna coppia di operatori interconnessi. Supporto indirizzi e protocollo IPv4 e supporto dei protocolli UDP e, nei rispettivi contesti di uso,

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

TCP. Attestazione su porta Gbe «dedicata».

**Nota:** l'utilizzo di indirizzi e protocollo IPv6 può essere definito attraverso accordi bilaterali volontari tra due operatori interconnessi.

- b) Il collegamento IP è separato fisicamente e logicamente da Internet e da altre tipologie di traffico dati.
- c) Proposto anche l'utilizzo volontario bilaterale di indirizzi privati per identificare il collegamento punto-punto dedicato tra i due apparati di bordo (BG/router).  
L'eventuale utilizzo di indirizzi IP privati richiede il preventivo accordo tra gli operatori interconnessi interessati e, in mancanza di tale accordo, si prevede l'utilizzo di indirizzi IP pubblici.
- d) Gli indirizzi IP utilizzati per lo scambio dei pacchetti di segnalazione e del flusso di pacchetti voce scambiati alla II-NNI sono sempre indirizzi IP pubblici assegnati all'operatore di pertinenza (è al di fuori dello scopo della ST 770 l'eventuale utilizzo in accesso di funzioni di NAT).
- e) Da garantire il rispetto di normative, regolamentazioni e di quanto richiesto per le prestazioni AA.GG..
- f) Si utilizza un modello di interconnessione di tipo «carrier grade», anche per la componente di trasporto, con risorse dedicate ed indipendenti rispetto alle altre tipologie di traffico dati (e.g. Internet); ciò al fine di garantire i requisiti di affidabilità, sicurezza, qualità ed integrità del servizio offerto.
- g) Gestione indirizzi IPv4: sottorete di indirizzi IP pubblici dedicata per ciascuna interconnessione ed uno o più indirizzi IP statici utilizzabili e modificabilità dell'indirizzo IP nel corso del setup per piano di controllo e piano d'utente, ecc..
- h) Definizione dell'architettura funzionale e requisiti dei PdI e del sistema di attestazione: funzionalità CAC, porte Gbe, funzioni minime richieste, ecc..
- i) L'IPSEC non è utilizzato, come già nella ST 769.

## D. Piano di controllo della II-NNI standard nazionale in tecnologia VoIP/IP.

- a) la connettività IP per il trasporto della segnalazione è fornita alla II-NNI attraverso i protocolli UDP/IP e TCP/IP.
- b) Il protocollo di segnalazione per la II-NNI in tecnologia VoIP/IP, in attuazione ed aderenza agli standard ETSI/3GPP [1][3], è unicamente il protocollo SIP che è definito in [2]. Nella presente specifica tecnica è definito, quindi, il protocollo SIP di tipo IMS come standard nazionale attuando ed in aderenza a [1]. 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.
- c) Solo l'utilizzo della II-NNI definita nella ST 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;
- d) L'utilizzo della II-NNI SIP di tipo IMS definita nella ST 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.

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

## E. Piano d'utente della II-NNI standard nazionale in tecnologia VoIP/IP.

- a) La fonia in tecnologia VoIP/IP è veicolata mediante il protocollo RTP con la connettività IP fornita attraverso i protocolli UDP/IP;
- b) Sono da prevedere i codec necessari per supportare i servizi esistenti forniti all'ITX ISUP/TDM ST 763 e codec evoluti per il VoLTE. L'obiettivo è di garanzia alla II-NNI dell'integrità del codec utilizzato in accesso dal terminale mobile, anche negli scenari con MVNO, se supportato nativamente da entrambe le reti interconnesse. Si definisce il set minimo di codec supportato alla II-NNI al fine di ottimizzare la customer experience ed evitare l'uso di risorse di transcoding.
- c) 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. Le modalità tecniche più opportune sono definite nelle apposite sezioni della presente ST.
- d) Il set minimo comune di codec supportati alla II-NNI è il seguente:
  - G.711 (A-law) [10] (fax e modem/dati) solo per 2G/3G.
  - AMR-NB [11][12][13][14][15][16][17][18][19] (voce).
  - AMR-WB [21][22][23][24][25][26][27][28][29] (voce).
  - EVS [31][32][33][34][35][36][37][38][39] (voce).
  - T.38 [41] (fax su IP) solo per 2G/3G.

La presente ST 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.

Le modalità di negoziazione, in particolare per compatibilità con i domini "legacy" 2G/3G, ed i "modeset" supportati sono definite nelle apposite sezioni della presente ST.

Nel caso dei codec "voce" AMR-NB, AMR-WB ed EVS il supporto alla II-NNI non determina necessariamente vincoli per gli operatori di implementarne il supporto nativo all'interno ed in accesso 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.

Di conseguenza non si prevede alla NNI ST 770 di supportare meccanismi di tipo TrFO. L'utilizzo eventuale del TrFO all'interconnessione oggetto della ST, limitatamente alle chiamate 2G/3G, può essere previsto attraverso accordi bilaterali volontari tra operatori.

- e) Per comunicazioni vocali i codec del set minimo, da intendere secondo quanto è definito nelle relative sezioni della ST massimizzando la qualità fonica della comunicazione ed evitando transcodifiche alla NNI, per la negoziazione sono AMR, AMR-WB e EVS ed è di principio utilizzato quello proposto dalla rete mobile di origine. I codec AMR-WB e 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. La rinegoziazione del codec può essere richiesta da una rete mobile alla rete mobile interconnessa ed è facoltà di questa rete supportarla o rifiutarla; in caso

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

di rifiuto di una richiesta di rinegoziazione del codec la comunicazione attiva non deve essere rilasciata. Il tema è analizzato in maggiore dettaglio nelle apposite sezioni nel seguito di questa ST.

- f) 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).
- g) Per il servizio modem/dati POS è oggetto della ST la definizione della relativa soluzione tecnica e saranno considerate soluzioni applicabili su rete mobile per eventuali casi di anomalia di funzionamento.
- h) Non è applicabile, richiesta o necessaria alcuna funzionalità di transcodifica della fonia alla II-NNI, dato che è prevista la negoziazione in segnalazione, nella fase di set up della comunicazione vocale, del codec comune da utilizzare. Funzionalità di transcodifica, qualora necessarie, sono da prevedere come mandatorie all'interno del dominio di rete mobile dell'operatore e, quindi, la relativa definizione è al di fuori dello scopo della presente ST.

## F. Numerazione ed indirizzamento.

- a) Il Piano Nazionale di Numerazione definisce la normativa di settore per le numerazioni pubbliche, in modo neutrale rispetto alle tecnologie di rete e, in particolare, di interconnessione. Si rimanda a[6], che definisce la normativa in materia di numerazione, con particolare riferimento alla struttura delle numerazioni per l'utenza mobile (Art. 8 di[6]).
- b) Per i servizi di comunicazione mobile vocale accessibili al pubblico la numerazione pubblica del PNN identifica, a livello di controllo delle chiamate e di servizio, il punto terminale della rete mobile dell'operatore (cioè l'antenna fissa cui possono collegarsi via radio le apparecchiature terminali utilizzate dagli utenti del servizio da art. 2 di [6]), a cui è attestato il cliente mobile finale sottoscrittore del servizio.
- c) Supporto identità pubbliche chiamante e chiamato ed applicabili i Routing Number (RgN) definiti nazionalmente (inclusi, ove opportuno e necessario, quelli di formato con extradecadico "CAB") secondo quanto è esplicitamente definito nella ST.
  - i. È supportata solo la SIP-URI in formato "global", cioè contenente nella componente "host" la numerazione ed i routing number in formato internazionale.
  - ii. Solo selezione «en-block» delle numerazioni; non è quindi supportata la selezione in modalità «overlap».
  - iii. Da considerare il supporto anche di RgN con extradecadico (cioè del tipo CAB...) anteposti da MNO per routing verso MVNO.
- d) Supporto di CLI e/o di identità di origine non geografiche (decade 1, 7 e 8 nel rispetto della normativa del PNN).
- e) Alla II-NNI sono utilizzati uno o più indirizzi IP pubblici per le necessarie componenti di connettività IP di trasporto del traffico voce e di segnalazione. Ad una medesima relazione logica di interconnessione tra due operatori di rete mobile possono essere associati uno o più indirizzi IP, che sono utilizzabili anche nel corso del tentativo di instaurazione della comunicazione vocale. La modalità di configurazione ed il corretto utilizzo degli indirizzi IP nell'ambito della piattaforma di interconnessione dell'operatore, che consente la fornitura della II-NNI definita nella presente ST, è

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

di sola responsabilità dell'operatore di pertinenza.

- f) Alla II-NNI si prevede il solo utilizzo del protocollo ed 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 ed indirizzi IP v. 6 potrà essere previsto in futuro o attraverso accordi bilaterali volontari tra due operatori interconnessi.

## G. Prestazioni per l'Autorità giudiziaria:

- a) 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. La definizione puntuale della modalità di fornitura di tali prestazioni è al di fuori dello scopo della ST.

## H. Prestazione di Portabilità del Numero.

- a) 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.
- b) 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.
- c) 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 ed operatori mobili telefonici. Si definiscono nella presente specifica tecnica di interconnessione le modalità normative standard di implementazione di tali soluzioni tecniche in presenza della II-NNI in tecnologia VoIP/IP.

## I. Interconnessione, interoperabilità e qualità del servizio.

- a) Fornitura da parte degli operatori di rete mobile della raggiungibilità da/verso qualsiasi operatore telefonico nazionale di rete mobile e da/verso carrier esteri. L'architettura e funzionalità della II-NNI in tecnologia VoIP/IP, che definita nella presente ST, possono essere applicate agli scenari di interconnessione che coinvolgono reti telefoniche mobili nazionali con reti mobili nazionali ed anche con carrier internazionali.
- b) È definita un'unica ed univoca II-NNI in tecnologia IMS VoIP/IP di tipo "carrier grade" ed adatta al trattamento nativo delle comunicazioni vocali di tipo VoLTE e di tipo "legacy" (2G GSM e 3G UMTS). La connotazione di II-NNI "carrier grade" implica che sia in grado di abilitare la definizione ed il rispetto di requisiti di sicurezza ed integrità delle reti e di appropriati SLA di interconnessione ed end-to-end, allo scopo di non introdurre all'interconnessione rischi di degrado delle caratteristiche intrinseche di Qualità del Servizio (ad es. introducendo caratteristiche di assenza di livelli di qualità predefiniti ovvero di tipo "best effort"), a livello telefonico e di trasporto IP (in relazione ai parametri di "jitter", "round trip delay" e "packet loss"), e di degrado dell'integrità dei domini telefonici di rete dell'operatore interconnesso. In particolare, l'interconnessione tra reti mobili che forniscono servizi di comunicazione mobile vocale accessibili al pubblico è strettamente vincolata al rispetto dei requisiti di integrità, affidabilità, disponibilità e di qualità del servizio end-to-end previsto dalle regolamentazioni vigenti.

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

c) Ridondanza geografica di Border Gateway e PdI.

## 7. Architettura di riferimento per l'interconnessione

Scopo del documento è la definizione della soluzione architettrale e funzionale per l'interconnessione in tecnologia VoIP/IP per comunicazioni vocali da accessi mobili VoLTE e 2G/3G, dei protocolli della NNI univoca Nazionale e le modalità di trattamento tra reti delle comunicazioni per a fornitura di servizi telefonici, tra le reti degli operatori Mobili Italiani mediante **interfaccia Network to Network (NNI) di non-roaming con protocollo SIP** coerentemente con i riferimenti normativi rilevanti e definiti nella presente Specifica Tecnica.

Il modello oggetto della presente specifica di cui alla Figura 2 prevede che i due operatori interconnettono, tramite un collegamento fisico diretto, le proprie entità funzionali Border Gateway.

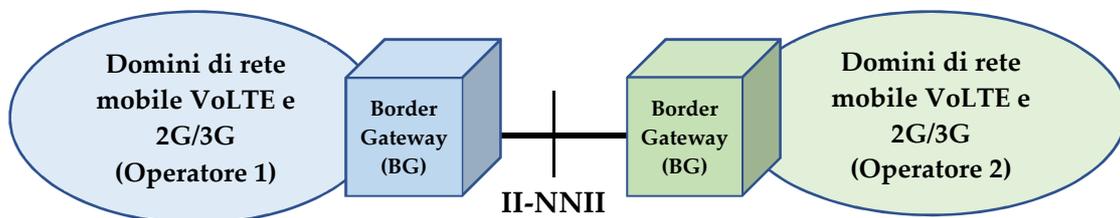


Figura 2 – Modello generale di riferimento per l'interconnessione VoLTE e CS tramite II-NNI tra reti mobili nazionali

Ogni operatore deve garantire all'interfaccia tutte le funzionalità descritte nei capitoli successivi.

Indipendentemente dalle modalità implementative interne autonomamente scelte dall'operatore mobile sia per i servizi VoLTE che per i servizi CS 2G/3G, ciascun operatore deve garantire all'interfaccia II-NNI la disponibilità di tutte le funzionalità definite nella presente ST 770 e, in particolare, in questa sezione.

L'architettura funzionale richiesta è definita nello standard ETSI/3GPP TS 129 165 [1][2] relativa alla fornitura della II-NNI (non roaming), mentre relativamente all'interlavoro interno con le reti mobili (2G e 3G), il riferimento è lo standard ETSI/3GPP TS 129163 [3].

In Figura 3 è riportato il modello generale di riferimento per l'interconnessione II-NNI, secondo [1], per i servizi di comunicazione vocale di tipo IMS quando l'utente è sia sotto copertura 4G (LTE) che sotto copertura 2G/3G, per quanto applicabile della presente specifica.

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione

## Normativa tecnica di interconnessione tra reti

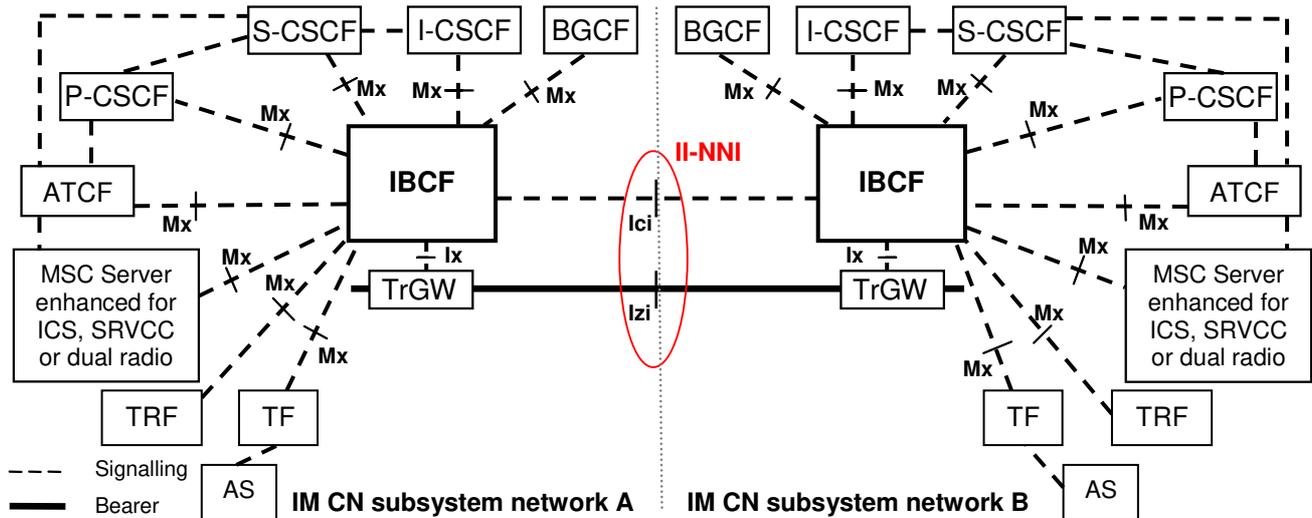


Figura 3 – Modello generale di riferimento per l'Interconnessione II-NNI [da 29.165, [1], fig. 5.1.1]

In tale contesto architetturale la gestione dell'utente VoLTE in accesso mobile 2G/3G, cioè se attraverso IMS Centralized Services (ICS) [47] oppure attraverso CAMEL Application Part (CAP) per IMS [48], è di responsabilità dell'operatore che deve garantire all'NNI i requisiti funzionali definiti nella ST.

Come definito in [1] i Reference Point per l'interfaccia Inter-IMS Network to Network sono:

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

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 CS (quindi 2G e 3G), sono al di fuori degli obiettivi della presente ST, che richiede unicamente la disponibilità omogenea ed interoperabile, secondo gli standard internazionali indicati e quanto definito nella presente ST, delle relative funzionalità necessarie a livello di II-NNI.

### 7.1 Modello funzionale di interconnessione

L'architettura funzionale richiesta è definita nello standard ETSI/3GPP TS 129 165 [1] 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 [3].

Nel seguito gli acronimi II-NNI e NNI sono utilizzati in modo equivalente, facendo sempre riferimento all'interfaccia tra reti dotata di tutte le funzionalità definite nella ST e per le comunicazioni voce, indipendentemente dalla tecnologia di accesso radio utilizzata (2G, 3G o 4G/VoLTE).

### 7.2 Definizione dei formati e codifiche delle numerazioni e dei Routing Number alla II-NNI VoIP/VoLTE

Le numerazioni utilizzate alla II-NNI e valorizzate nei pertinenti elementi informativi del protocollo SIP IMS utilizzano sempre il formato di SIP-URI con codifica "global", cioè tutte le numerazioni nazionali, inclusi i routing number, scambiate alla II-NNI, come per la NNI ST 769, sono incluse nella SIP-URI in

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

formato internazionale, antepoendo il campo "Country Code" dell'Italia, cioè i caratteri "+39", alla numerazione eventualmente ricevuta o selezionata in formato nazionale. In sez. 7.10.3 sono definiti i formati e tipologie di numerazioni supportate alla II-NNI.

La fornitura all'interconnessione dei servizi di comunicazione mobile vocale richiede, in particolare a seguito dei requisiti di prestazioni definite e/o rese obbligatorie dalla regolamentazione vigente (ad es. le varie tipologie di portabilità del numero), l'utilizzo di Routing Number.

Nel seguito si definiscono per ogni servizio rilevante alla II-NNI i formati dei Routing Number (RgN) che devono essere supportati all'interconnessione II-NNI.

Nei formati di RgN che sono definiti nelle sottosezioni successive la componente dominio della SIP-URI è di norma il dominio dell'operatore della Serving/Recipient Network.

## **7.2.1 Definizione del formato tipico di RgN da utilizzate alla II-NNI VoIP/VoLTE per numerazioni non geografiche associate a servizi**

Nel caso delle numerazioni non geografiche associate a servizi (decadi 1, 7 e 8), limitatamente al caso di numerazione assegnate ad operatori mobili (ad es. una numerazione 800 di cliente/azienda attestato alla rete mobile) e per comunicazioni vocali originate da utenza di altro operatore mobile interconnesso verso tali numerazioni, le tipologie di RgN da utilizzare all'interconnessione tra operatori sono principalmente già definiti nella ST 769 e si applicano anche all'interconnessione di servizi di comunicazione mobile vocale nei casi di fornitura dei servizi associati tra reti mobili. I formati e codifiche RgN di dettaglio da utilizzare alla II-NNI definita nella presente ST sono quelli definiti per l'interconnessione VoIP/IP fissa nella ST 769 sez. 6.1, a cui ci si deve riferire anche nel caso di fornitura tra reti mobili interconnesse.

Si riassumono per semplicità di riferimento i requisiti fondamentali, che sono definiti in dettaglio nella ST 769 sez. 6.1 a cui si rimanda per la disamina dettagliata, che devono essere rispettati anche alla II-NNI nell'utilizzo dei RgN individuati per le numerazioni non geografiche associate a servizi (decadi 1, 7 e 8):

1. la lunghezza della struttura di RgN può essere fissa o variabile e, una volta definita la specifica struttura a campi di un RgN, non è prevista la possibilità di utilizzare eventuali ulteriori cifre poste in coda alla specifica struttura di RgN, ad esempio come "selezione passante";
2. la prima cifra del RgN è sempre la cifra extradecadica "C" che identificare che si tratta di un Routing Number, cioè di una tipologia di numerazione strettamente di rete non selezionabile da utente; il campo "AB" identifica la categoria di RgN e, quando necessario, lo specifico servizio a cui è associato. I campi successivi dipendono dalla particolare struttura di RgN e sono definiti nelle sottosezioni di pertinenza della ST 769 (sez. 6.1).
3. La codifica utilizzata nei pertinenti elementi informativi del protocollo SIP è sempre la codifica "global". Nella sostanza i RgN utilizzati alla II-NNI, come per la NNI ST 769, si ottengono, in generale, antepoendo il campo "Country Code" dell'Italia, cioè i caratteri "+39", al formato di RgN definito per le reti tradizionali a commutazione di circuito.
4. Le diverse tipologie di RgN utilizzabili alla II-NNI sono quelle già definite esplicitamente nella ST 769 e deve essere richiesto esplicitamente il relativo utilizzo nella presente ST. La presente ST può definire ulteriori RgN qualora necessari in soli scenari di servizio forniti unicamente tra reti mobili attraverso la II-NNI.

Solo i formati di RgN richiesti esplicitamente nella presente ST, tra quelli già definiti nelle apposite sezioni della ST 769 o definiti direttamente nella presente ST, devono essere utilizzati alle II-NNI. Il trattamento da applicare in caso di RgN errato, che è stato in modo analogo già definito nella ST 769

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

Annesso 1, si applica anche alla II-NNI secondo quanto è definito nella presente ST.

5. L'associazione tra le strutture di RgN, i valori "CAB" utilizzati e le specifiche tipologie di numerazione del PNN sono sempre quelle definite, come per la ST 769, negli Allegati 1 e 2 della ST 763-4 [8].

I servizi supportati alla II-NNI dal meccanismo d'instradamento basato su RgN sono definiti nella presente ST.

I requisiti per la valorizzazione e lo scambio all'interconnessione II-NNI dei vari formati di RgN sono definiti nelle apposite sezioni successive nel caso di prestazioni e funzionalità supportate alla II-NNI; per i dettagli di valorizzazione ed utilizzo nel protocollo IMS SIP di II-NNI si veda la sez. 7.6 della presente ST.

## 7.2.2 Formato di RgN per servizi associati a numerazioni non geografiche ed instradati su base indicativo distrettuale

I servizi instradati su base indicativo distrettuale sono i servizi associati a numerazioni non geografiche per i quali viene anteposto dalla Originating Network, al numero selezionato dall'utente che identifica il servizio, l'indicativo distrettuale di pertinenza.

Il formato di RgN è definito nella ST 769 sez. 6.1.2. Ai fini della presente versione della ST 770 ne è previsto il supporto per l'interconnessione attraverso la II-NNI tra reti mobili; qualora siano forniti tra reti mobili servizi associati alle numerazioni non geografiche che prevedono il relativo utilizzo.

## 7.2.3 Formato di RgN per servizi associati a numerazioni non geografiche ed instradati su base codice di Operatore

I servizi instradati su base codice di Operatore sono i servizi associati a numerazioni non geografiche per i quali l'Originating Network antepone al numero selezionato dall'utente il codice OP\_ID che identifica ai fini dell'instradamento la Serving/Recipient Network.

Si evidenzia che l'identità dell'operatore di origine della comunicazione è disponibile attraverso la componente "dominio" nella SIP URI che rappresenta il CLI.

I formati di RgN, modalità di utilizzo e tipologie di numerazioni e servizi associati sono definite nella ST 769 sez. 6.1.5, che sono utilizzati anche alla II-NNI limitatamente al supporto delle numerazioni non geografiche appartenenti alle decadi 1, 7 e 8 associate ai rispettivi servizi, qualora tali servizi siano forniti completamente tra reti mobili. In particolare, alla II-NNI sono utilizzabili i seguenti formati di RgN definiti nella ST 769:

1. Formato tipico di RgN di tipo "operatore" definito nella ST 769 sez. 6.1.5 nelle Figure 8 e 9. Tali formati di RgN sono supportati ed utilizzati alla II-NNI nel caso di servizi forniti tra reti mobili.
2. Formato di RgN di tipo "operatore" per i servizi di chiamate di massa (numerazione "894"): ai fini della presente versione della ST 770 non ne è previsto il supporto per l'interconnessione attraverso la II-NNI tra reti mobili; qualora in futuro dovessero emergere requisiti di utilizzo ai fini del supporto di servizi di chiamate di massa si può applicare, tramite accordi bilaterali, quanto è definito nella ST 769 sez. 6.1.5 nella Figura 10.

Per scopi esplicativi si riporta in Figura 4 tale formato di RgN di tipo operatore che si può applicare per il caso delle numerazioni "894" di [6].

+39	X	AB	UU...U	Selezione d'utente (6 o 8 cifre)
-----	---	----	--------	----------------------------------

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

	C	82	OP_ID	894 YU <sub>1</sub> U <sub>2</sub> oppure 894 YU <sub>1</sub> U <sub>2</sub> U <sub>3</sub> U <sub>4</sub>
--	---	----	-------	--

**Figura 4 - Formato del RgN per i servizi di chiamate di massa associati alla numerazione "894"**

dove:

- il campo "AB" viene valorizzato a "82";
- il campo "UU...U" contiene un codice a tre cifre "OP\_ID" che identifica univocamente, in ambito nazionale, la Serving Network, ed è utilizzata dalle Originating Network per instradare la chiamata al PdI con la Serving Network.

Il formato di RgN di Figura 4 ha lunghezza massima pari a 16 cifre.

L'eventuale utilizzo di cifre di selezione passante è consentito come parte delle cifre che costituiscono la numerazione, rispettando la struttura e la lunghezza massima definita in [6].

3. Formato del RgN per i servizi di accesso "dial-up" ad Internet associati alle numerazioni "70X" (Art. 11 di ) definito nella ST 769 sez. 6.1.5 nella Figura 12. Tale formato di RgN è supportato ed utilizzato alla II-NNI nel caso di servizi "dial-up" forniti tra reti mobili.

Per tutti i formati RgN di tipo operatore la componente <operator-domain> della SIP URI, nel caso di interconnessione diretta (senza Transit Network), deve essere valorizzata come è definito nella sez. 7.10.2 allo scopo di identificare in modo univoco la Serving Network. Di conseguenza il codice OP\_ID e, nel caso di interconnessione diretta (senza Transit Network), il nome a dominio di sez. 7.10.2 devono identificare la stessa Serving Network.

## 7.2.4 Requisiti e formato di scambio per il Calling Line Identity (CLI) e per l'identità di origine

Per tutte le numerazioni associate dagli operatori mobili alla clientela mobile finale, alla II-NNI è sempre utilizzato per la valorizzazione dell'identità di origine o della Calling Line Identity (CLI) il formato "global number" del protocollo IMS SIP e, quindi, la numerazione in formato internazionale (" +39" anteposto alla numerazione nazionale).

La valorizzazione del CLI associato al cliente chiamante nell'ambito delle chiamate originate e destinate in ambito nazionale è obbligatoria alla II-NNI, anche nel caso di presenza di reti di transito nazionali in aderenza a [6].

Nel caso di tentativi di instaurazione di comunicazioni vocali per le quali sia prevista, a cura della Originating Network, la valorizzazione nei parametri di segnalazione, come identità di origine della comunicazione, di numerazioni di tipo non geografico (NNG), in particolare appartenenti alle decadi "1" ed "8" ed ad assimilabili indicativi o distretti fittizi appartenenti alla decade "0" del PNN [6][7], il supporto alla II-NNI è mandatorio per tutte le reti interconnesse, incluse le Transit Network, se presenti. Tali tentativi di instaurazione non devono essere rilasciati a causa della tipologia di numerazione non geografica che è valorizzata come identità dell'origine. Le numerazioni non geografiche utilizzabili, ed in quali scenari di rete e/o servizio, come identità di origine di una comunicazione vocale sono definite in [6].

Anche nel caso di identità di origine valorizzate con numerazioni non geografiche del PNN [6] è utilizzato il formato "global number" del protocollo SIP e, quindi, la numerazione è in formato internazionale (" +39" anteposto alla numerazione nazionale).

Si precisa che l'Originating Network può veicolare ai PdI dotato di II-NNI, come identità di origine o CLI di tentativi di instaurazione di comunicazioni vocali, solo numerazioni di cui è assegnataria o che ha

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

acquisito attraverso la prestazione di portabilità del numero (in questo caso assume anche il ruolo di Recipient Network per tale numerazione) e sulle quali sono state applicate con successo i previsti screening e verifiche di coerenza, incluso quanto è richiesto dal PNN nell'art. 6 di [6].

Nel caso delle numerazioni non geografiche, in particolare appartenenti alle decadi "1" ed "8" ed ad assimilabili indicativi o distretti fittizi appartenenti alla decade "0" del PNN [6], [7], dato che di norma non individuano direttamente la linea telefonica di origine della comunicazione, è responsabilità della Originating Network determinare e mantenere l'associazione univoca tra ciascuna numerazione non geografica, il cliente o il cliente/azienda corrispondente e l'accesso della rete mobile pubblica, inclusa la numerazione mobile utilizzata per identificare tale accesso in rete, che ha originato ciascun tentativo di instaurazione di comunicazioni vocali<sup>3</sup>.

Le Transit Network, qualora presenti, e la Terminating e/o la Recipient Network devono trasportare trasparentemente l'identità di origine o CLI ricevuto al PDI dotato di II-NNI verso il cliente destinatario, nel rispetto di eventuali caratterizzazioni di restrizione o meno della presentazione di tale identità al cliente chiamato nel rispetto delle legislazioni, regolamentazioni e normative vigenti in materia.

Si precisa che, anche nel caso di identità di origine valorizzate con numerazioni non geografiche, in particolare appartenenti alle decadi "1" ed "8" del PNN [6], deve essere possibile, qualora sia richiesto dalla Originating Network oppure previsto da legislazioni e regolamentazioni vigenti in materia, la richiamata di tali numerazioni attraverso la relativa selezione da parte del cliente chiamato e l'avvio di un nuovo tentativo di instaurazione di una comunicazione. È possibile che, in taluni casi, le identità di origine di tipo non geografico, non essendo mai state previste in passato, siano presentate sul display dei terminali, in particolare di rete mobile, in formato internazionale ma possano essere richiamate solo attraverso la selezione della numerazione in formato nazionale.

Si precisa che lo scenario di interconnessione applicabile (cioè scenario di raccolta o di terminazione) e le procedure di gestione e fatturazione all'interconnessione sono invariate, anche nel caso di identità di origine di tipo non geografico, e, quindi, sostanzialmente determinate dal tipo di numerazione chiamata, a meno di differente accordo bilaterale volontario tra le parti.

## 7.3 Scenari di interconnessione per la II-NNI VoIP/VoLTE e trattamento della Portabilità del Numero

In considerazione che le modalità di fornitura della portabilità del numero ed i relativi scenari tecnico-normativi di rete sono definiti dalla regolamentazione vigente per la telefonia in modo sostanzialmente neutrale rispetto alle tecnologie di rete, si assume, ai fini della presente specifica tecnica di interconnessione, che i requisiti delle differenti prestazioni di Number Portability ad oggi definite siano invariati, come scenario tecnico-normativo di fornitura, rispetto alla tecnologia di interconnessione utilizzata.

Nel seguito il termine Number Portability si riferisce sempre alla cosiddetta Service Provider Portability (SPP), cioè alla prestazione che consente all'utente di mantenere invariata la numerazione passando ad un

---

<sup>3</sup> Le NNG qui richiamate, nel caso in cui sono utilizzate per valorizzare l'identità di origine nel protocollo di segnalazione nella fase di instaurazione di una comunicazione vocale, non sono direttamente in grado di identificare in rete la linea di accesso, dato che non contengono adeguate ed esplicite informazioni. Di conseguenza a ciascuna NNG utilizzata, su richiesta commerciale del clientelazienda, come identità di origine è associata in modo univoco almeno una numerazione che consente di identificare in rete la linea chiamante. Ciò assicura anche l'assenza di impatti o problematiche nella fornitura delle prestazioni obbligatorie, tra cui quelle per l'Autorità Giudiziaria.

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

differente operatore che fornisce la medesima tipologia di servizio telefonico nel rispetto della regolamentazione e normativa vigente.

Di conseguenza si individuano nel seguito gli scenari tecnico-normativi per la fornitura delle differenti prestazioni di Number Portability applicabili per la II-NNI, per i quali nella sez. 7.3 sono definite le modalità tecniche di trattamento all'interconnessione, in particolare per il corretto instradamento delle comunicazioni telefoniche tra operatori telefonici interconnessi.

Allo stato attuale a livello nazionale sono state definite differenti soluzioni tecniche di interconnessione a seconda della tipologia di numerazione pubblica considerata. I casi applicabili agli scenari di interconnessione tra reti mobili alla II-NNI sono i seguenti:

- **Numerazioni mobili:** sono definite nell'art. 8 di [6] come appartenenti alla decade "3" e la soluzione tecnica di Mobile Number Portability (MNP) è di tipo Direct Routing (da [49][50]) per qualsiasi "Originating Network" nazionale di tipo fisso, nomadico e mobile, cioè il tentativo di instaurazione della comunicazione o sessione deve essere inoltrata dall' "Originating Network", successivamente all'accesso al proprio database che include le numerazioni mobili portate di tutti gli operatori mobili nazionali, direttamente verso il corrente operatore mobile Recipient.
- **Numerazioni non geografiche appartenenti alle decadi "1", "7" e "8":** sono numerazioni associate a servizi forniti da clienti/azienda o centri servizi e la soluzione tecnica è di tipo All Call Query (ACQ)<sup>4</sup> per qualsiasi "Originating Network" nazionale di tipo fisso, nomadico e mobile, cioè il tentativo di instaurazione della comunicazione o sessione deve essere inoltrata dall' "Originating/Initiating Network", successivamente all'accesso al proprio database che include le numerazioni non geografiche portate di tutti gli operatori nazionali, direttamente verso il corrente operatore Serving/Recipient, che assicura il corretto accesso al servizio associato di natura non geografica fornito dal cliente/azienda o centro servizi.

Per tutte le differenti tipologie di Number Portability e, in particolare, per la MNP si assume l'invarianza delle modalità e piattaforme gestionali esistenti per la richiesta e la fornitura della portabilità del numero e, soprattutto, l'invarianza dei relativi processi di aggiornamento dei DB di NP e MNP. La presente specifica tecnica di interconnessione definisce le modalità di trattamento e di instradamento delle comunicazioni telefoniche in ambiente di (Mobile) Number Portability, come componente della chiamata "base" voce, e la corretta valorizzazione delle informazioni di segnalazione scambiate alle II-NNI.

## 7.3.1 Formato di RgN per il supporto della prestazione di Mobile Number Portability (MNP)

La prestazione di portabilità del numero mobile (Mobile Number Portability, MNP) richiede l'utilizzo di un apposito ed univoco RgN che contiene un codice, che identifica in modo univoco nazionalmente ciascun operatore di rete mobile, ed il numero che identifica univocamente l'utente mobile, anche in ambiente di MNP, che è utilizzato da qualsiasi altro utente chiamante per raggiungerlo attraverso un servizio di comunicazione mobile vocale accessibile al pubblico.

Il RgN necessario per il supporto della MNP, che è stato definito nella ST 763-2 per l'interconnessione a commutazione di circuito, è definito in Figura 5 e deve sempre utilizzare la codifica "global" nei pertinenti elementi informativi del protocollo SIP alla II-NNI; di conseguenza si antepone anche al RgN di MNP il campo "Country Code" dell'Italia, cioè il carattere "+" e le cifre "39".

---

<sup>4</sup> Il tema è oggetto di approfondimenti con MiSE ed AGCom ed al momento è da considerare per i codici 084x la soluzione tecnica fornibile bilateralmente.

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

La Figura 5 definisce il formato di RgN, che concatena il codice univoco di instradamento e la numerazione d'utente, che è scambiato alla II-NNI tra reti mobili come numerazione "chiamata" per le comunicazioni mobili vocali destinate a numerazioni mobili nazionali, che sono definite nell'art. 8 del PNN [6], associate alla clientela mobile. Si veda la sez. 7.3 per la definizione del trattamento delle comunicazioni mobili vocali tra reti mobili con il supporto della prestazione di portabilità del numero mobile (Mobile Number Portability, MNP).

+39	<b>XAB (3 cifre)</b>	<b>MSN (9 o 10 cifre)</b>
	<b>3XY o 7XY</b>	<b>3XYZ U<sub>1</sub>U<sub>2</sub>U<sub>3</sub>U<sub>4</sub>U<sub>5</sub>(U<sub>6</sub>)</b>

**Figura 5 - Formato del RgN per MNP per chiamate tra reti mobili**

dove:

- il campo "XAB" è valorizzato mediante l'utilizzo dei codici "3XY", preservando le assegnazioni effettuate, oppure, a partire dal 1/2/2013, dei codici "7XY", in particolare appartenenti ai blocchi 74X e 75X, che sono appositamente assegnati da MiSE agli operatori di rete mobile per il supporto della prestazione di MNP, secondo quando è stato definito nell'art. 8 di [6].

La modalità univoca di assegnazione da parte MiSE e le modalità di utilizzo tra reti mobili interconnesse e per la risoluzione della MNP sono esattamente le stesse e, in particolare, quelle già definite ed applicate per i codici tradizionali di tipo 3XY.

- Il campo "MSN" deve contenere il numero dell'utente mobile chiamato secondo la struttura del PNN definita nell'art. 8 di [6].

La componente <domain> della SIP URI, nel caso di interconnessione diretta (senza Transit Network), deve essere valorizzata come è definito nella sez. 7.10.2 allo scopo di identificare in modo univoco la Recipient Network. Di conseguenza il campo RgN e, nel caso di interconnessione diretta (senza Transit Network), il dominio (in aderenza alla sez. 7.10.2) devono identificare la stessa Recipient Network.

## **7.3.2 Scenario di riferimento e soluzione tecnica all'interconnessione per la portabilità delle numerazioni mobili (MNP)**

La presente sezione definisce, per assicurare la fornitura della prestazione di Mobile Number Portability (MNP) per le numerazioni mobili d'utente definite nell'art. 8 di [6] per i servizi di comunicazioni mobili vocali, le procedure funzionali di segnalazione da applicare per i tentativi di instaurazione di comunicazioni mobili vocali tra utenti mobili, attraverso le funzionalità fornite alla II-NNI nei Border Gateway (BG) e distribuite funzionalmente all'interno dei domini IMS di rete mobile degli operatori interconnessi.

La prestazione di MNP, ai fini della presente ST, permette, nell'ambito della fornitura del servizio di comunicazione mobile vocale, ad un utente di una rete mobile nazionale o PLMN, detta Donor/Donating Network, di cambiare operatore mobile, in modo neutrale rispetto alle tecnologie utilizzate nelle reti mobili (quindi di tipo 2G, 3G, 4G e 5G), e diventare, quindi, un utente mobile di un altro operatore mobile in una differente PLMN, detta Recipient Network, mantenendo invariato il numero mobile MSN.

La prestazione di MNP consente ad un utente mobile di "portare" uno o più nuovi numeri nella Recipient Network e quindi, passando una o più volte da un operatore ad un altro, può trovarsi nella condizione di avere numeri appartenenti a codici 3XYZ di differenti Operatori associati al medesimo IMSI e SIM/USIM della Recipient Network.

Un utente mobile "portato", usufruendo della cosiddetta portabilità multipla, può cambiare Operatore

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

Recipient  $n$  volte consecutive. Un caso particolare della portabilità multipla è quella in cui l'utente portato, appartenente all' $n$ -esima Recipient Network, possa cambiare con l' $n+1$ -esimo Operatore coincidente con quello Donor. In questo caso, il servizio MNP viene disattivato in quanto Donor e Recipient coincidono con la medesima rete. Non è ammesso che un MSN sia contemporaneamente portato in due o più Recipient Network: la portabilità di un utente presso la  $n+1$ -esima Recipient Network annulla necessariamente e obbligatoriamente la portabilità presso la  $n$ -esima Recipient Network.

La soluzione adottata per garantire la portabilità del numero mobile si basa sugli standard internazionali ETSI/3GPP in materia di MNP [42] e della relativa soluzione tecnica per le reti GSM ed UMTS [43], che è applicata anche all'interconnessione a commutazione di circuito per servizi di comunicazione mobile vocale di reti LTE/4G. Inoltre la soluzione tecnica rispetta ed è conforme ai requisiti regolamentari definiti in [49] e [50], che si assumono applicabili, secondo il principio di neutralità tecnologica, alle reti mobili indipendentemente dalle tecnologie utilizzate (quindi anche alle reti LTE/4G e 5G); eventuali differenti evidenze potrebbe richiedere la riconsiderazione e revisione della presente sezione.

Ne consegue che, nel seguito, si assume che le reti mobili nazionali, in modo neutrale rispetto alle tecnologie utilizzate nelle e tra reti mobili, applichino la soluzione di MNP di tipo "Direct Routing", che è stata definita per le reti mobili a commutazione di circuito (GSM e UMTS) nella ST 763-2, inclusa l'applicazione anche alle reti mobili LTE /4G , in aderenza alla regolamentazione vigente in materia. Il supporto di tale soluzione di MNP è stato anche definito nella ST 769 per l'interconnessione in tecnologia VoIP/IP tra reti fisse e reti mobili.

Essendo la MNP una prestazione definita e fornita limitatamente al territorio nazionale, nel caso di comunicazioni originate dall'estero e destinate ad utenti di reti mobili nazionali, in aderenza a [49] e [50], il tentativo di instaurazione della comunicazione vocale è inoltrato dall'estero, anche eventualmente attraverso una Transit Network nazionale, verso l'operatore mobile nazionale assegnatario della numerazione mobile di destinazione della comunicazione vocale. Tale operatore mobile nazionale deve applicare la soluzione tecnica di Direct Routing per il successivo trattamento ed inoltro a destinazione della comunicazione vocale.

La soluzione tecnica per la prestazione di MNP tra reti mobili nazionali è, come indicato in precedenza, il Direct Routing anche nel caso della II-NNI VoIP/VoLTE per consentire a tutte le reti nazionali, in specifico di tipo mobile ai fini della presente ST, di instradare la chiamata direttamente verso la Recipient Network corrente, senza alcun coinvolgimento nell'instaurazione del tentativo di comunicazione vocale della Donor Network. Gli operatori di rete mobile trattano le comunicazioni vocali coerentemente con le informazioni disponibili nel database dei numeri mobili portati (DB di MNP).

I requisiti e le modalità di realizzazione ed interrogazione del database (DB) di MNP, contenente l'associazione tra ciascuna numerazione mobile e l'operatore mobile Recipient corrente, sono al di fuori dello scopo della presente ST. Si assume che vengano utilizzate le medesime modalità tecniche e gestionali esistenti, anche relativamente alle modalità tecniche di interrogazione in rete del DB di MNP.

Si sottolinea che il completamento con successo delle comunicazioni vocali tra reti mobile, in ambiente di MNP, è strettamente dipendente dalla correttezza e frequenza dell'aggiornamento delle informazioni, ai fini della corretta fatturazione ed il corretto instradamento delle chiamate, rese disponibili dagli operatori mobili nel rispetto del processo definito in aderenza a [50] e delle tempistiche previste rispetto alla data fissata come "cut over". Ciascun operatore mobile, ricevuta l'indicazione in merito alla migrazione del cliente, è responsabile, per le parti e sistemi di propria pertinenza, degli eventuali disallineamenti o, in generale, delle malfunzioni nel processo di aggiornamento dei database. Eventuali errori o disallineamenti del DB distribuito di MNP, in merito alle informazioni trasferite dagli operatori mobili coinvolti nel

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

processo di portabilità, non potranno in alcun modo essere rilevati dai sistemi di altre reti mobili. Gli operatori mobili coinvolti direttamente nel processo di portabilità sono quindi responsabili della correttezza delle informazioni trasferite agli altri operatori mobili attraverso il meccanismo di aggiornamento del DB di MNP.

Le modalità di tassazione nell'ambito della Originating Network in ambiente MNP non sono oggetto di questa specifica. La soluzione tecnica definita nella presente specifica tecnica di interconnessione garantisce il corretto instradamento delle comunicazioni vocali ed è compatibile con una tariffazione del chiamante basata sull'operatore a cui appartiene l'utente mobile al quale è destinata la comunicazione vocale. Inoltre, il Direct Routing consente, nel caso di chiamate dirette a numeri portati, di riconoscere all'operatore Recipient la stessa tariffa di terminazione delle chiamate dirette a numeri non portati.

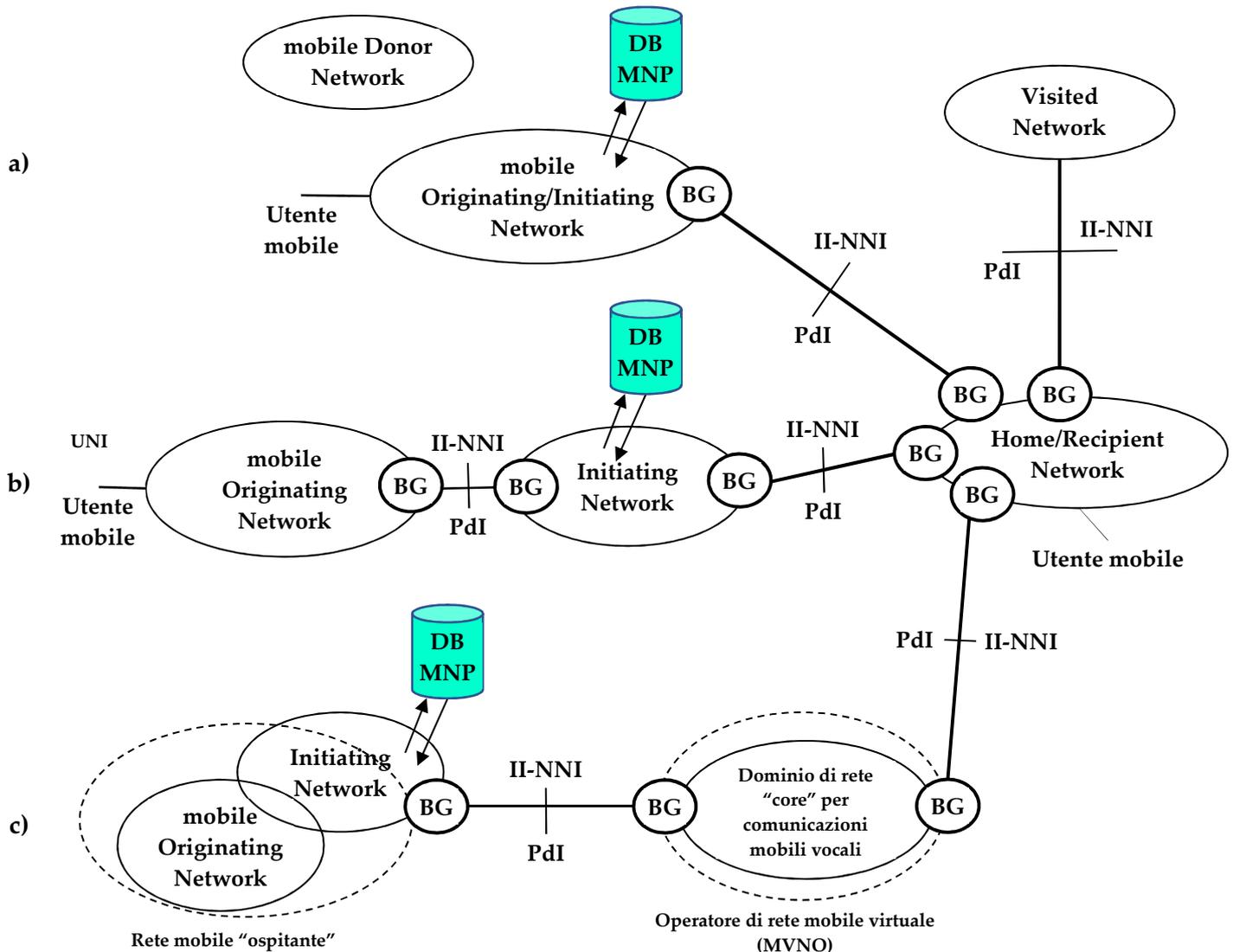
## ***7.3.2.1 Scenari di riferimento e procedure funzionali di segnalazione alla II-NNI per il supporto della MNP***

Sono di seguito illustrati gli scenari di riferimento per la fornitura della MNP in modalità Direct Routing tra reti mobili per comunicazioni vocali originate da utenza attestata ad una rete mobile nazionale e destinata ad un utente identificato con una numerazione mobile di una rete mobile nazionale.

In Figura 6 sono definiti gli scenari funzionali di riferimento per la soluzione tecnica di Direct Routing attraverso la II-NNI di trattamento delle comunicazioni vocali tra utenti mobili in ambiente di MNP nel caso di utente mobile portato.

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti



**Figura 6 – Scenari funzionali di interconnessione di riferimento per la fornitura della MNP tra reti mobili nazionali**

In Figura 6 sono definiti i seguenti scenari di riferimento supportati nella presente ST per il trattamento delle comunicazioni mobili vocali tra reti mobili, inclusa la risoluzione della MNP:

- Scenario in cui l'Initiating Network coincide con il ruolo di Originating Network.
- Scenario in cui l'Initiating Network è di un operatore differente rispetto a quello della Originating Network. Lo scenario include anche il cui di operatori virtuali di rete mobile che agiscono come Initiating Network.
- Scenario relativo ad un operatore mobile "ospitante" un MVNO che è dotato di propria "core network" utilizzata per l'inoltro delle comunicazioni vocali. In questo caso la Originating Network e la Initiating Network possono anche essere di operatori differenti, rientrando per questa componente nel caso b).

In tutti gli scenari di Figura 6 è possibile la presenza di Transit Network nazionale tra le reti mobili nazionali interconnesse nei vari ruoli funzionali evidenziati, in particolare tra Originating Network e Recipient Network, tra Originating Network e Initiating Network, tra Initiating Network e Recipient Network, tra rete "core" del MVNO e Recipient Network e/o tra Home/Recipient Network e Visited Network.

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

Le Transit Network applicano quanto definito nella presente ST e, in particolare, assicurano l'inoltro trasparente dei parametri di segnalazione alla II-NNI, il riconoscimento ed instradamento del RgN per la MNP definito nella sez. 7.3.1 e l'instaurazione delle comunicazioni vocali secondo le caratteristiche tecniche negoziate attraverso le procedure di segnalazione. Per semplicità le Transit Network non sono evidenziate nei vari scenari di riferimento illustrati in Figura 6.

Nell'ambito di tutti gli scenari di Figura 6, l'Initiating Network determina, per ogni tentativo di instaurazione di una comunicazione vocale, mediante l'interazione con il DB di MNP, lo stato di "portato" del MSN di destinazione della comunicazione vocale ed il relativo RgN; utilizzando il RgN è inoltrato in segnalazione il tentativo di instaurazione della comunicazione vocale al PdI con la Home/Recipient Network corrispondente, eventualmente, nel caso di MVNO infrastrutturati, attraverso la propria rete "core" applicando il caso c) di Figura 6.

Si precisa che la fornitura e trattamento delle prestazioni di portabilità del numero è realizzata unicamente all'interno del territorio nazionale. Nel caso in cui l'utente mobile chiamato è registrato in una rete mobile nazionale differente dalla Home Network o in una rete mobile estera (i.e. in una Visited Network), quindi è un utente mobile in roaming ovvero è un utente di un MVO, la Originating Network, nazionale o internazionale, non ha alcuna conoscenza di tale condizione e, di conseguenza, il tentativo di instaurazione della comunicazione vocale è sempre trattato in base alla numerazione selezionata dal chiamante.

In tali casi la Visited Network, nella quale è registrato l'utente mobile in roaming, identifica al suo interno l'utente mobile stesso mediante particolari numerazioni temporanee, dette Roaming Number (MSRN), che non devono essere note all'utenza ed appartengono a specifici blocchi di numerazione caratterizzati come "non portabili", nell'ambito degli indicativi in decade 3 assegnati da MiSE a ciascun operatore mobile nazionale.

L'elenco completo dei blocchi di numerazione caratterizzati come "non portabili" è istituito a cura di MiSE ed è disponibile nel proprio sito istituzionale nell'apposito documento, in una scheda specifica, che contiene le numerazioni pubbliche assegnate.

Relativamente al trattamento da applicare alle chiamate nel caso di disallineamento dei DB per MNP è definita nell'Annesso 1 la modalità di rilascio da applicare per consentire alle Originating Network di distinguere tali situazioni di non completamento con successo delle chiamate originate dall'utenza.

Il dettaglio del trattamento delle chiamate e delle procedure di segnalazione da applicare alla II-NNI è definito nella sez. 7.6 relativa al protocollo SIP IMS.

La prestazione di MNP richiede l'utilizzo di due tipi di numerazione:

- il numero MSN che identifica univocamente l'utente come Directory Number e tramite il quale qualsiasi altro utente chiamante può raggiungerlo;
- il Routing Number (RgN) definito nella sez. 7.3.1: è reperito ed inserito nell'apposito elemento informativo di segnalazione dall'Initiating Network ed è utilizzato per l'inoltro della comunicazione vocale alla Home/Recipient Network corrente, incluse eventuali Transit Network.

Tutti gli operatori mobili nazionali dispongono di un codice univoco, che è inserito nella prima parte del RgN come definito in sez. 7.3.1, che consente l'identificare univoca del proprio dominio di rete mobile ai fini dell'instradamento delle comunicazioni vocali.

Tutte le reti di accesso operanti sul territorio nazionale devono impedire la selezione diretta da parte della propria clientela dei RgN e, in caso di selezione, prevedere l'invio alla clientela di un tono di

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

congestione o altra indicazione priva dell'indicazione dell'operatore.

L'elenco degli archi di numerazione MSN, che sono selezionabili dalla clientela (escluse le numerazioni 3XY<sub>VMS</sub> definite nel seguito), con lunghezza diversa da 10 cifre è presente nel sito di MiSE ed è mantenuto aggiornato, a cura di MiSE, in base alle informazioni rese disponibili dagli operatori mobili, anche nel caso di eventuali future assegnazioni.

Il caso di numerazioni MSN associate dall'operatore all'accesso a servizi, quali ad esempio i servizi di messaggistica VMS (sia per messaggi vocali e/o fax/dati)<sup>5</sup>, aventi tipicamente lunghezza pari al massimo a 12 cifre ed utilizzabili solo nel caso di utenti mobili non portati, **deve essere considerato non compatibile con la MNP**. Anche in tali casi le chiamate saranno instradate verso la Home Network utilizzando il RgN definito in sez. 7.3.1 ed associato all'operatore della Home Network. L'eventuale rilascio di tali chiamate è realizzato a cura dell'operatore della Home Network. L'utilizzo di tali numerazioni è comunque soggetto ad accordo bilaterale tra l'operatore Initiating e l'operatore Home.

In riferimento agli scenari di Figura 6 i tentativi di instaurazione di una comunicazione mobile vocale tra reti mobili nazionali devono applicare le seguenti procedure di segnalazione alla II--NNI, che sono distinte a seconda del ruolo svolto dalla rete dell'operatore mobile, tenendo conto in tutte le procedure di segnalazione di seguito descritte l'opzionale presenza di Transit Network tra i vari ruoli funzionali individuati in Figura 6:

## 1. Procedure di segnalazione nella "Rete Initiating" al Border Gateway (BG) uscente.

All'instaurazione di un tentativo di instaurazione di una comunicazione destinata ad una numerazione mobile nazionale, l'Initiating Network, eventualmente coincidente con l'Originating Network, deve essere in grado di svolgere l'analisi sulla portabilità del numero e, quindi, le seguenti funzioni:

- a) riconoscimento della tipologia di numerazione chiamata ovvero che si tratta di una numerazione mobile nazionale;
- b) reperimento delle informazioni necessarie (RgN) per instradare il tentativo di chiamata, mediante interazione con il DB di MNP;
- c) instradamento del tentativo di chiamata verso il PdI con la Recipient Network.

Il RgN ottenuto al punto b) è sempre utilizzato per l'instradamento dei messaggi di segnalazione SIP IMS alla II--NNI tra differenti reti mobili per l'instaurazione di una comunicazione vocale indipendentemente dal fatto che l'utente chiamato sia portato o meno.

Le modalità con cui tali funzioni vengono espletate nell'ambito della Initiating Network non sono oggetto di questa specifica.

Qualora, a seguito delle azioni svolte internamente alla Originating Network, che sono le funzioni indicate ai punti (a), (b) e (c) precedenti, venga stabilito che la chiamata è diretta verso la rete mobile di un altro operatore, è identificata la Recipient Network verso la quale la chiamata deve essere instradata; il BG uscente della Initiating Network deve instradare il tentativo di instaurazione di una comunicazione verso il PdI con la Home (se l'utente non è "portato") o Recipient Network (se l'utente è "portato"), anche attraverso la rete "core" di un MVNO, qualora previsto negli accordi con l'operatore "ospitante".

---

<sup>5</sup> Si tratta, ad esempio, delle numerazioni selezionate dall'utenza per l'accesso da remoto al servizio di segreteria telefonica (per leggere i messaggi, ecc.): tali numerazioni appartengono ai normali codici assegnanti agli operatori mobili per la propria utenza, ma, essendo assegnati ad un servizio, non sono evidentemente portabili e quindi non devono essere presenti nel DB dei numeri mobili portati.

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

## 2. Procedure di segnalazione nella Donor Network.

La modalità Direct Routing di MNP non prevede alcun coinvolgimento della Donor Network nella fase di instaurazione della comunicazione vocale, a meno di differenti autonomi e volontari accordi bilaterali.

## 3. Procedure di segnalazione nella Home/Recipient Network al BG entrante.

Il BG entrante della Home/Recipient Network identifica un tentativo di instaurazione di una comunicazione vocale entrante in modalità Direct Routing dalla presenza del proprio RgN come numerazione di destinazione della comunicazione ricevuta negli appropriati parametri di segnalazione scambiati al PdI. Inoltre, la Home/Recipient Network deve essere in grado di riconoscere che il tentativo di instaurazione della comunicazione è destinato ad un proprio utente ed inoltrare il tentativo di chiamata verso l'utente stesso.

Se il tentativo di chiamata non è destinato ad un proprio utente, è applicato il rilascio della chiamata secondo le modalità descritte in Annesso 1.

Le modalità con cui tali funzioni vengono implementate nell'ambito della Home/Recipient Network non sono oggetto di questa specifica.

Il dettaglio delle procedure di segnalazione da applicare è definito nella sez. 7.6 relativa al protocollo di segnalazione IMS SIP.

Per la chiamata originata da utente portato la MNP non introduce alcun impatto rispetto al normale scenario di riferimento. Inoltre, le reti mobili, che sono coinvolte nel trattamento della segnalazione relativa a comunicazioni vocali tra utenti mobili portati, non devono impedire che l'utente portato usufruisca di un servizio offerto dalla Recipient Network secondo quanto indicato in sez. 9.

Lo sbarramento in caso di errata selezione d'utente è sempre a carico dell'operatore di origine.

### 7.3.2.2 Servizio di segreteria telefonica (VMS)

Il servizio di segreteria telefonica (VMS) può essere associato a MSN utilizzati per servizi di comunicazione vocale, per servizi fax e per servizi di connettività dati di tipo "over-voice", cioè trasferiti attraverso una interazione autonoma modem/dati attraverso una normale comunicazione vocale.

Il servizio deve poter essere offerto e fruito secondo le seguenti due modalità:

1. **"accesso diretto"**: comunicazione vocale instaurata verso il numero MSN (portato o meno) associato alla casella di segreteria telefonica;
2. **"accesso per trasferimento"**: trasferimento della comunicazione vocale diretta al numero MSN (portato o meno) verso il numero di casella associato.

Per conservare tali funzionalità in presenza di MNP è necessario riservare un apposito spazio di numerazione appartenente al PNN, che consenta alle reti mobili di fornire il servizio di segreteria telefonica.

Per l'accesso a servizi di messaggistica vocale (VMS) nel caso di utenza mobile "portata" sono stati, quindi, definiti nel PNN (art. 8 di [6]) ed assegnati, da MiSE, agli operatori mobili appositi codici univoci di tipo 3XY, che sono riferiti nel seguito come codici 3XY<sub>VMS</sub>. Tale codice 3XY<sub>VMS</sub> appartenente al PNN identifica in modo univoco l'operatore mobile.

Tali codici 3XY<sub>VMS</sub> sono utilizzati dalle reti mobili e tra le reti mobili secondo le seguenti modalità:

- a) per consentire l'accesso al servizio VMS, qualora sia offerto dall'operatore mobile interconnesso, in ambiente MNP si utilizzano gli appositi codici 3XY<sub>VMS</sub> a 3 cifre del PNN associati in modo univoco a ciascun operatore mobile ed in modo esclusivo per tale tipologia di servizi;

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

b) l'utenza mobile<sup>6</sup> seleziona una numerazione concatenata che è costituita dal codice 3XY<sub>VMS</sub> seguito dal MSN.

Opzionalmente, qualora previsto da appositi accordi bilaterali, il codice 3XY<sub>VMS</sub> può essere seguito da una sequenza di cifre decimali definite dall'operatore mobile assegnatario del codice 3XY<sub>VMS</sub>.

Quindi nel complesso ne derivano le seguenti due strutture della numerazione VMS:

## 1) 3XY<sub>VMS</sub> + MSN

Nel concatenamento tra codice 3XY<sub>VMS</sub> e MSN, il MSN può essere privato della prima cifra "3", solo qualora il codice 3XY<sub>VMS</sub> abbia la cifra Y = "3".

La lunghezza totale è, quindi, determinata da quanto definito nel PNN per la lunghezza della decade 3.

## 2) 3XY<sub>VMS</sub> ABCDEFG

La lunghezza totale è di norma pari a 10 cifre. Qualora tale formato sia utilizzata ad una lunghezza inferiore a 10 cifre, le numerazioni con l'associata lunghezza devono essere indicate, a cura dell'operatore assegnatario del codice 3XY<sub>VMS</sub>, nell'apposito elenco delle numerazioni mobili con lunghezza differente da 10 cifre, che è mantenuto, a cura di MiSE, nell'apposito proprio sito Internet.

Le numerazioni suddette, in aderenza con la normativa vigente, sono utilizzate dagli utenti sia per accedere direttamente alla segreteria telefonica sia per impostare i trasferimenti di chiamata verso di essa.

Le prime tre cifre del codice 3XY<sub>VMS</sub> determino l'instradamento e la tassazione delle chiamate verso VMS.

La valorizzazione di tali numerazioni negli elementi informativi di segnalazione SIP IMS è definita in sez. 7.2.

Per l'utenza non portata ciascun operatore ha facoltà di rendere disponibile l'accesso al servizio di segreteria telefonica anche tramite uno schema di numerazione alternativo, ad esempio quello in vigore prima dell'avvio della MNP, basato sulla numerazione di cui l'operatore è assegnatario. Si precisa che in questo ultimo scenario si applica sempre l'instradamento con RgN secondo quanto definito in sez. 7.3.2.1.

### 7.3.2.3 Archi di numerazione dichiarati "non portabili" dagli operatori mobili o per i quali non si applica la soluzione tecnica di MNP

Al fine di risolvere alcune problematiche legate all'instradamento della segnalazione, gli operatori mobili comunicano a MiSE<sup>7</sup> gli archi di numerazione riservati ai Network Element e gli archi di numerazione di rete non selezionabili da utente. MiSE pubblica sul proprio sito istituzionale l'elenco di tali archi. Ogni modifica di tali archi (o l'introduzione di nuovi) deve essere comunicata agli altri operatori ed a MiSE, che provvede alla necessaria pubblicazione e, comunque, a darne comunicazione agli altri operatori.

Per tali archi di numerazione di Network Element tutte le reti nazionali devono utilizzare, nei messaggi di segnalazione di instaurazione di comunicazioni vocali, la numerazione di destinazione senza anteporre il RgN ed inoltrare il tentativo di instaurazione verso la rete mobile nazionale assegnataria del codice 3XY o 3XYZ, a cui appartengono gli archi dichiarati come "non portabili". Tale trattamento all'interconnessione

<sup>6</sup> È di responsabilità dell'operatore mobile informare la clientela della necessità di selezionare il corretto 3XY<sub>VMS</sub> relativo alla rete mobile che fornisce il servizio VMS.

<sup>7</sup> In particolare alla Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione.

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

senza l'anteposizione del RgN deve essere applicato anche agli altri archi di numerazione, che sono indicati nel suindicato elenco di blocchi "non portabili", non utilizzati come numerazione d'utente, e quindi non soggetti all'applicazione della soluzione tecnica di MNP definita nella presente ST, come ad es. le numerazioni dedicate a servizi interni.

In caso di errata selezione, lo sbarramento degli archi riservati a Network Element e numerazione non selezionabile dall'utenza, è di responsabilità della rete mobile assegnataria dell'arco di numerazione.

### 7.3.3 Scenario di riferimento e requisiti all'interconnessione per la portabilità delle numerazioni appartenenti alle decadi "1", "7" e "8"

Le numerazioni che sono definite nel PNN per l'accesso a particolari servizi telefonici forniti da clienti/centri servizi appartengono alle decadi di tipo non geografico 1, 7 e 8, come è definito in [6].

Il trattamento dei tentativi di instaurazione di comunicazioni telefoniche destinate a tali numerazioni segue sempre la soluzione tecnica di NP definita per le reti e l'interconnessione a commutazione di circuito nella ST 763-14.

La prestazione di NP consente ad un utente attestato ad una rete, denominata Donor Network<sup>8</sup>, di cambiare operatore e attestarsi su altra rete, detta Recipient Network, mantenendo invariato il proprio numero telefonico non geografico, nel seguito indicato con DN (Directory Number). Un utente portato può usufruire della cosiddetta portabilità successiva; cioè l'utente può cambiare più volte l'operatore di appartenenza mantenendo invariato il DN.

Ai fini della presente ST la prestazione di NP per NNG è rilevante unicamente nel caso in cui il servizio non geografico associato sia realizzato completamente tra reti mobili e, quindi, nel caso in cui il Client/Azienda o il centro servizio, che è individuato dalla NNG, sia attestato direttamente ad una rete mobile nazionale e le comunicazioni vocali siano originate da utenza mobile nazionale.

La soluzione tecnica di NP per le numerazioni non geografiche e per numerazioni di indicativi o distretti fittizi appartenenti alla decade "0" del PNN definiti in [6][7] è di tipo "All Call Query" (detta anche Always Query) ed è tecnicamente applicabile solo nel caso di servizi, associati a numerazioni non geografiche, per i quali sono soddisfatte contemporaneamente le seguenti condizioni:

- a) la tassazione al chiamante è determinata attraverso l'analisi del numero non geografico selezionato dall'utente chiamante ed è di tipo flat, cioè indipendente dalla distanza;
- b) la tassazione al chiamante è invariante rispetto all'applicazione della prestazione di NP;
- c) è utilizzato il formato di RgN di tipo Operatore, che è definito in sez. 7.2.3 ed in particolare nel relativo punto 1, nei parametri di segnalazione alla II-NNI.

Pertanto, la soluzione tecnica di NP per numerazioni non geografiche è applicabile, qualora rispettate le suindicate condizioni, per le seguenti numerazioni definite in [6]:

- Numerazione per servizi di addebito al chiamato;
- Numerazione per servizi ad addebito ripartito;
- Numerazione per servizi di numero unico o personale;
- Numerazione per servizi a sovrapprezzo;

---

<sup>8</sup> Viene mantenuta la definizione di rete Donor in quanto, pur non avendo azioni particolari da svolgere in fase di trattamento chiamata potrebbe avere, invece, un ruolo particolare, in fase di provisioning della prestazione NP di numeri non geografici.

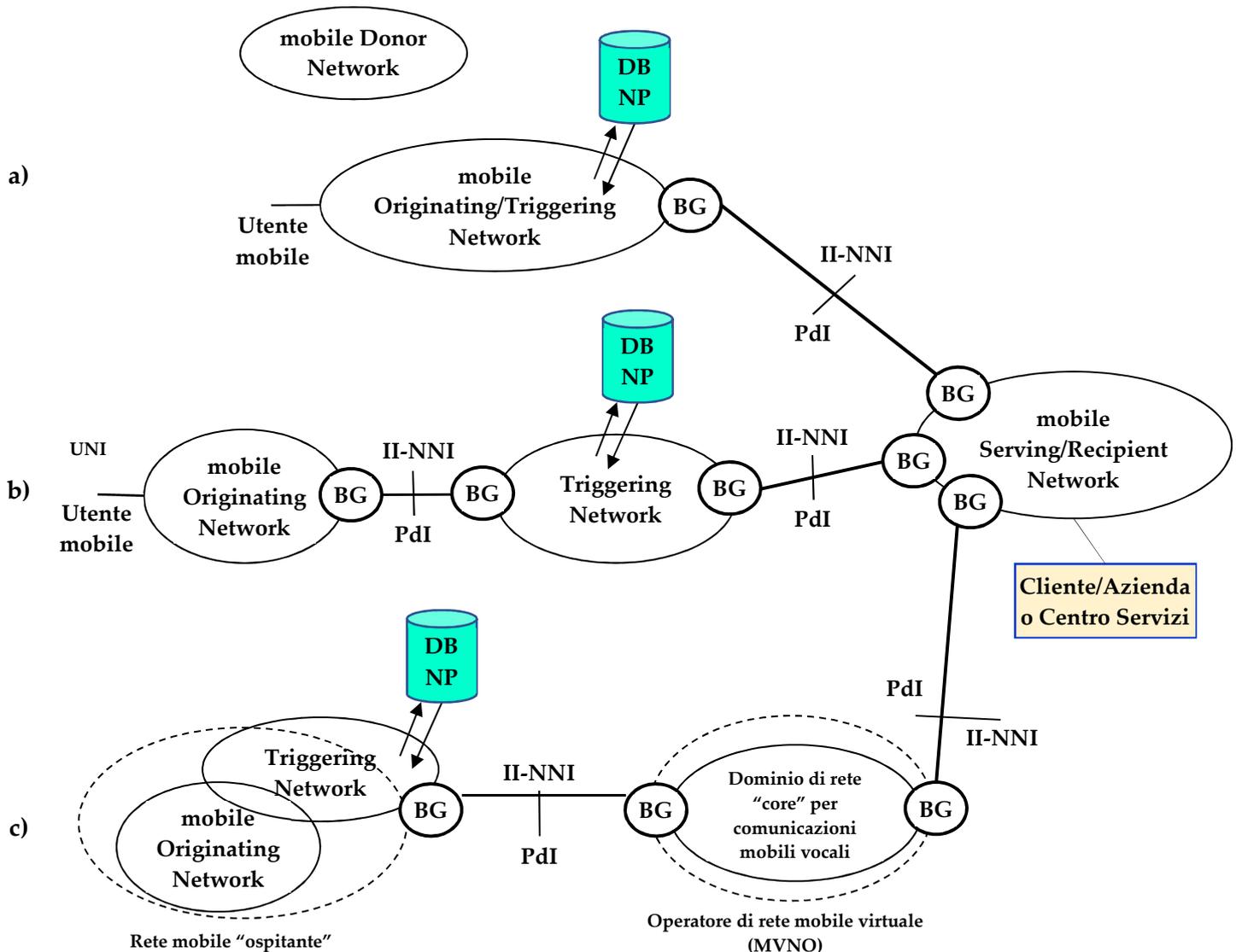
# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

- Numerazioni per servizi a sovrapprezzo per collegamenti relativi ai POS – Point Of Sale.

La soluzione tecnica di “All Call Query” prevede che la Triggering Network sia responsabile per il riconoscimento, reperimento del RgN ed instradamento verso la Serving/Recipient Network corrente del tentativo di instaurazione di una comunicazione vocale tra reti mobili.

La Figura 7 definisce gli scenari di interconnessione di riferimento per il trattamento dei tentativi di instaurazione di una comunicazione vocale tra reti mobili e per le relative procedure di segnalazione relative a servizi vocali identificati attraverso le suindicate numerazioni non geografiche.



**Figura 7 – Scenari di interconnessione di riferimento per la modalità All Call Query nel caso di numerazioni non geografiche associate a servizi forniti tra reti mobili.**

In Figura 7 sono definiti gli scenari di interconnessione di riferimento per le comunicazioni vocali destinate a servizi vocali associati a numerazioni non geografiche, qualora siano forniti tra reti mobili; in particolare:

- a) Scenario in cui la Triggering Network coincide con il ruolo di Originating Network.
- b) Scenario in cui la Triggering Network è di un operatore differente rispetto a quello della Originating

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

Network. Lo scenario include anche il caso di operatori virtuali di rete mobile che agiscono come Initiating/Triggering Network.

- c) Scenario relativo ad un operatore mobile "ospitante" un MVNO che è dotato di propria "core network" utilizzata per l'inoltro delle comunicazioni vocali. Anche in questo caso la Originating Network e la Triggering Network possono anche essere di operatori differenti, rientrando per questa componente nel caso b).

Nell'ambito degli scenari di Figura 7, la Triggering Network determina, mediante opportuna interazione con il DB locale di NP, che contiene i blocchi e singole numerazioni non geografiche assegnate a tutti gli operatori nazionali e l'associato OP\_ID dell'operatore della Serving/Recipient Network, allo scopo di valorizzare correttamente il RgN di tipo operatore per l'instradamento in segnalazione del tentativo di instaurazione di una comunicazione al PdI II-NNI con la Serving/Recipient Network corrente.

Relativamente al trattamento da applicare alle chiamate nel caso di disallineamento dei DB per NP è definita nell'Annesso 1 la modalità di rilascio da applicare per consentire alle Originating Network di distinguere tali nuove situazioni di non completamento con successo delle chiamate originate dalla clientela di rete fissa.

La prestazione di Number Portability per numerazioni non geografiche richiede l'utilizzo di due tipi di numerazione:

- a) La numerazione non geografica che è selezionata dall'utente mobile chiamante e che identifica univocamente il servizio associato al cliente/azienda o centro servizi e tramite il quale qualsiasi altro utente chiamante può raggiungerlo. Tale numero viene denominato "Directory Number" (DN);
- b) La numerazione utilizzata in rete per instradare le comunicazioni vocali verso la Serving/Recipient Network corrente, detta "Routing Number" (RgN).

Si utilizza alla II-NNI il formato di RgN di tipo operatore, che è definito nella sez. 7.2.3 a seconda della tipologia di numerazione non geografica considerata e scambiato tra le reti mobili interconnesse. Si veda la sez. 7.2.3 per l'individuazione dello specifico RgN di tipo "operatore" da utilizzare alla II-NNI.

**Nello scenario a) di Figura 7, che è quello di "default",** una comunicazione originata da un utente mobile prevede le seguenti procedure di segnalazione differenziate a seconda dal ruolo svolto dalla rete dell'operatore:

## **1. Procedure di segnalazione nell'Originating/Triggering Network al BG uscente.**

Alla ricezione di un tentativo di instaurazione di una comunicazione, originato dall'utente chiamante, la Originating/Triggering Network deve essere in grado di svolgere le seguenti funzioni:

- a) riconoscimento che il tentativo di instaurazione della comunicazione è destinato ad altra rete;
- b) reperimento delle informazioni necessarie per instradare il tentativo di instaurazione della comunicazione verso la rete di destinazione (Serving/ Recipient Network), valorizzando il corretto RgN secondo quanto definito in precedenza e nella sez. 7.2.3;
- c) instradamento del tentativo di instaurazione della comunicazione verso la rete di destinazione (Serving/Recipient Network).

Le modalità con cui tali funzioni vengono espletate nell'ambito dell'Originating/Triggering Network non sono oggetto di questa specifica.

A seguito delle azioni svolte internamente alla Originating/Triggering Network, che sono indicate ai punti

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

a), b) e c) precedenti, il BG uscente deve instradare il tentativo di instaurazione della comunicazione verso la Serving/Recipient Network inviando al PdI con II-NNI nei parametri di segnalazione, come numerazione chiamata, il RgN suindicato.

## 2. Procedure di segnalazione nella "Transit Network".

Qualora sia presente una Transit Network tra Originating/Triggering Network e la Serving/Recipient Network, alla ricezione di un tentativo di instaurazione di una comunicazione, entrante dalla rete a monte, la Transit Network deve essere in grado di svolgere le seguenti funzioni:

- d) riconoscimento del formato RgN ricevuto nei parametri di segnalazione;
- e) instradamento ed inoltro trasparente del tentativo di instaurazione della comunicazione e relativi parametri di segnalazione verso la rete a valle (Serving/Recipient Network) sulla base del codice OP\_ID presente nel RgN.

Le modalità implementative con cui tali funzioni vengono espletate nell'ambito della Transit Network non sono oggetto di questa specifica. La Transit Network deve comunque sempre assicurare che tutti i parametri di segnalazione siano inoltrati trasparentemente con particolare riferimento a quelli relativi alle informazioni di numerazione chiamante e chiamata ricevuti dalla Originating/Triggering Network.

## 3. Procedure di segnalazione nella Serving/Recipient Network al BG entrante.

Alla ricezione di un tentativo di instaurazione di una comunicazione entrante da altra rete, la Serving/Recipient Network deve essere in grado di svolgere le seguenti funzioni:

- a) riconoscimento che il tentativo di instaurazione di una comunicazione è destinato ad un proprio utente nativo (Serving/Donor Network) o acquisito attraverso portabilità (Serving/Recipient Network);
- b) instradamento del tentativo di chiamata verso il proprio utente.

Le modalità con cui tale funzione viene espletata nell'ambito della Serving Network non è oggetto di questa specifica.

Il BG entrante utilizza il RgN ricevuto per svolgere le funzioni indicate ai punti a) e b) precedenti.

Vengono applicate le normali procedure di segnalazione definite alla II-NNI per il protocollo IMS SIP in 7.6.

Qualora la Serving/Recipient Network rilevi una condizione di errore nel formato e codifica ricevuti all'interconnessione, in particolare nei casi di RgN non corretto, valore OP\_ID non ammesso, etc., si applicano le normali procedure di rilascio descritte alla II-NNI per il protocollo IMS SIP in sez. 7.6.

**Nel caso dello scenario b) di Figura 7**, assumendo che il ruolo di Originating Network sia distinto da quello di Triggering Network, le procedure di segnalazioni indicate in precedenza per la Originating/Triggering Network devono essere applicate alla Triggering Network nel seguente modo:

### 1. Procedure di segnalazione nella Originating Network e nella Triggering Network.

Alla ricezione di un tentativo di instaurazione di una comunicazione, originato dall'utente mobile chiamante, la Originating Network deve essere in grado di riconoscere che il tentativo di instaurazione della comunicazione è destinato ad altra rete e, in tal caso, deve inoltrare il tentativo di instaurazione della comunicazione alla Triggering Network.

La Originating Network inoltra alla Triggering Network la numerazione non geografica di destinazione

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

della comunicazione vocale in formato "liscio", cioè senza l'utilizzo di alcun formato di routing number, a meno di differente autonomo accordo bilaterale tra gli operatori interessati.

La Triggering Network alla ricezione di un tentativo di instaurazione di una comunicazione dalla Originating Network deve essere in grado di svolgere le seguenti funzioni:

- a) riconoscimento che il tentativo di instaurazione della comunicazione è destinato ad altra rete;
- b) reperimento delle informazioni necessarie per instradare il tentativo di instaurazione della comunicazione verso la rete di destinazione (Serving/Recipient Network), valorizzando il corretto RgN secondo quanto definito in precedenza e nella sez.7.2.3;
- c) instradamento del tentativo di instaurazione della comunicazione verso la rete di destinazione (Serving/Recipient Network).

Le modalità con cui tali funzioni vengono espletate nell'ambito dell'Originating/Initiating Network non sono oggetto di questa specifica.

A seguito delle azioni svolte internamente alla Triggering Network, che sono indicate ai punti a), b) e c) precedenti, il BG uscente deve instradare il tentativo di instaurazione della comunicazione vocale verso la Serving/Recipient Network inviando al PdI con II-NNI nei parametri di segnalazione, come numerazione chiamata, il RgN suindicato.

Vengono applicate le normali procedure di segnalazione definite alla II-NNI per il protocollo IMS SIP in sez. 7.6.

Inoltre, nel caso dello scenario b) di Figura 7, si applicano le medesime procedure di segnalazione definite per la Transit Network e per la Serving/Recipient Network nel caso dello scenario a).

**Nel caso dello scenario c) di Figura 7**, assumendo che si applichino le procedure di segnalazione definite in precedenza, rispettivamente, per lo scenario a) o b) a seconda della coincidenza o meno del ruolo di Originating e di Triggering Network, la Originating/Triggering Network inoltra il tentativo di instaurazione della comunicazione vocale alla rete "core" del MVNO che provvede al relativo inoltro, senza alcuna ulteriore elaborazione, verso la Serving/Recipient Network.

## **7.3.4 Scenario di riferimento e requisiti all'interconnessione per la portabilità delle numerazioni nazionali nel caso di chiamate originate dall'estero**

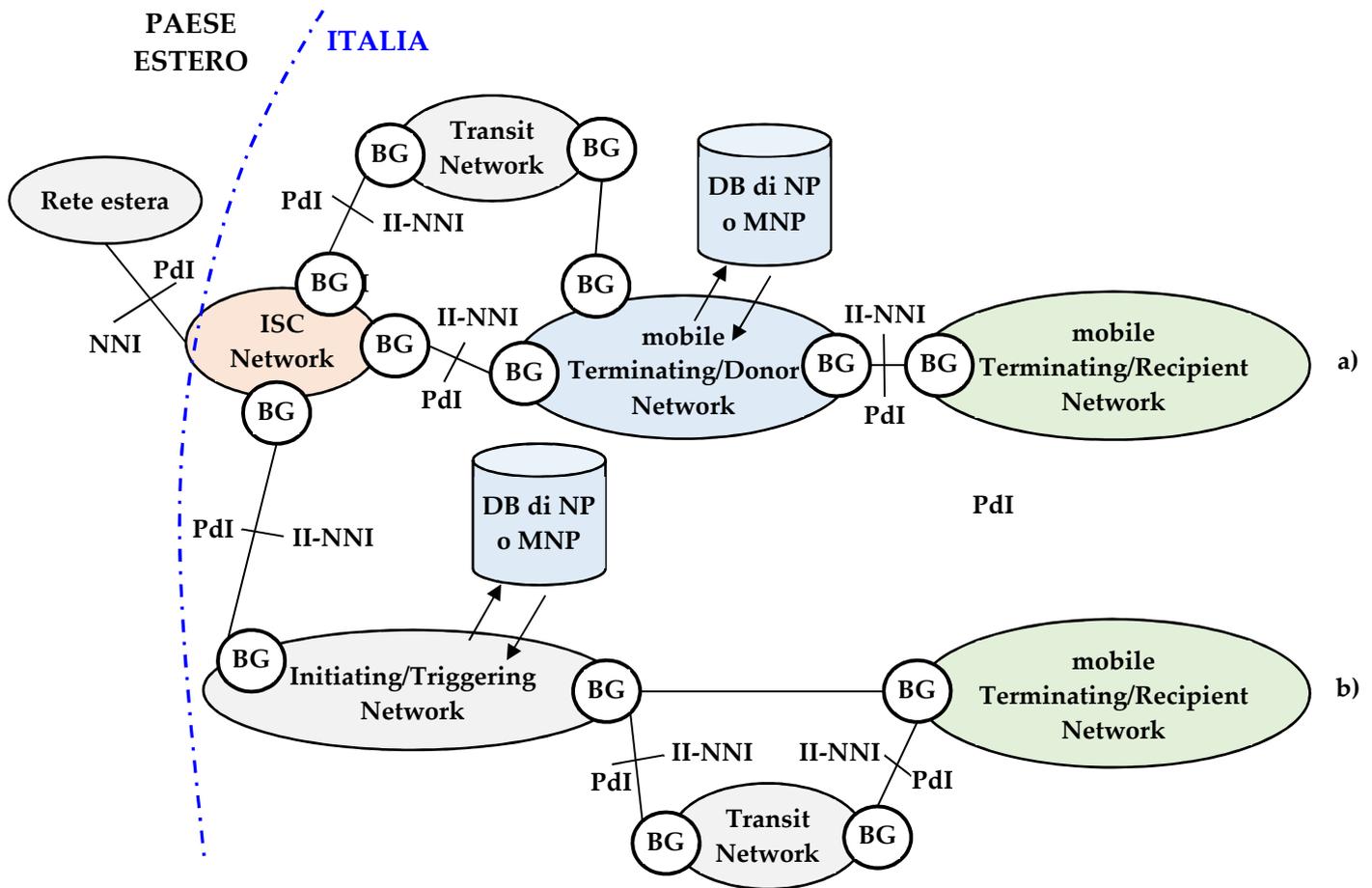
Si precisa che la presente sezione si applica assumendo l'utilizzo della II-NNI verso il carrier internazionale oppure di una NNI VoIP/IP definita attraverso un autonomo accordo bilaterale con uno o più carrier esteri.

Lo scenario pertinente per l'applicazione nel contesto della portabilità del numero prevede tentativi di instaurazione di comunicazioni vocali che sono originate da paesi esteri e destinate a numerazioni mobili nazionali (di cui all'art. 8 di [6] che definisce la decade "3"). Tali tentativi di instaurazione di comunicazioni vocali sono trattati, di norma, dagli operatori ISC prescindendo dall'eventuale stato di "portato" della numerazione nazionale "chiamata".

Di conseguenza si applicano gli scenari funzionali di riferimento definiti in Figura 8.

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti



**Figura 8 - Scenari funzionali di riferimento all'interconnessione II-NNI per il trattamento delle comunicazioni vocali originate dall'estero e destinate a reti mobili nazionali**

Lo scenario a) di Figura 8 è quello di "default" e prevede che la rete ISC inoltri il tentativo di instaurazione di una comunicazione vocale, che proviene dall'estero ed è destinata ad una numerazione mobile nazionale (di cui all'art. 8 di [6] che definisce la decade 3), alla mobile Donor/Terminating Network dell'operatore mobile assegnatario del codice 3XY o 3XYZ, a cui appartiene la numerazione destinataria della comunicazione stessa. La Donor/Terminating Network è identificata sulla base della sola analisi delle prime cifre che compongono la numerazione mobile di destinazione della comunicazione, che è stata ricevuta dalla Rete estera nei parametri di segnalazione all'interfaccia internazionale.

Di conseguenza alla II-NNI tra l'ISC Network nazionale e la Donor/Terminating Network, che può anche essere raggiunta attraverso una eventuale Transit Network, è inviata negli appositi parametri di segnalazione la numerazione mobile di destinazione della comunicazione vocale senza alcun RgN ovvero in formato "liscio". Considerando quanto definito nella sez. 7.2, alla II-NNI è sempre e solo scambiata numerazione con codifica "global" prevista dal protocollo SIP IMS e, quindi, in formato internazionale E.164 (di conseguenza è mantenuta l'informazione del County code anteposto alla numerazione "chiamata" utilizzando i caratteri "+39").

La mobile Donor/Terminating Network ha la responsabilità di riconoscere l'eventuale stato di numerazione ceduta per portabilità e di identificare quale è la mobile Recipient Network, applicando le appropriate procedure di segnalazione definite per la risoluzione della portabilità del numero nelle precedenti sezioni: nel caso della MNP agisce nel ruolo di Initiating Network e nel caso della NP di numerazioni non

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

geografiche in quello di Triggering Network.

**Il caso b) di Figura 8** è alternativo al caso a) e prevede il preventivo autonomo accordo bilaterale tra ISC ed un operatore nazionale, affinché la rete di tale operatore assume il ruolo di Initiating Network (MNP) o di Triggering Network (NP di NNG) per la risolutore della pertinente portabilità del numero, attraverso l'implementazione delle soluzioni tecniche definite nelle sezioni precedenti; in tal modo assicura l'identificazione della Recipient Network o della Serving/Recipient Network corrente, a cui inoltrare il tentativo di instaurazione di una comunicazione vocale, anche attraverso una eventuale Transit Network, applicando le procedure di segnalazione definite nelle sezioni precedenti. Anche in questo caso l'ISC Network invia alla Initiating/triggering Network negli appositi parametri di segnalazione la numerazione di destinazione senza alcun RgN ovvero in formato "liscio".

Infine, l'ISC Network può decidere di implementare per la MNP la modalità Direct Routing secondo i requisiti definiti nella relativa precedente sezione e, di conseguenza, assumere il ruolo di Initiating Network per le chiamate originate dall'estero e destinate ad utenza mobile nazionale. In tal caso ISC deve applicare le procedure di segnalazione definite per l'Initiating Network, valorizzando, in particolare, il RgN di MNP definito in sez. 7.3.1.

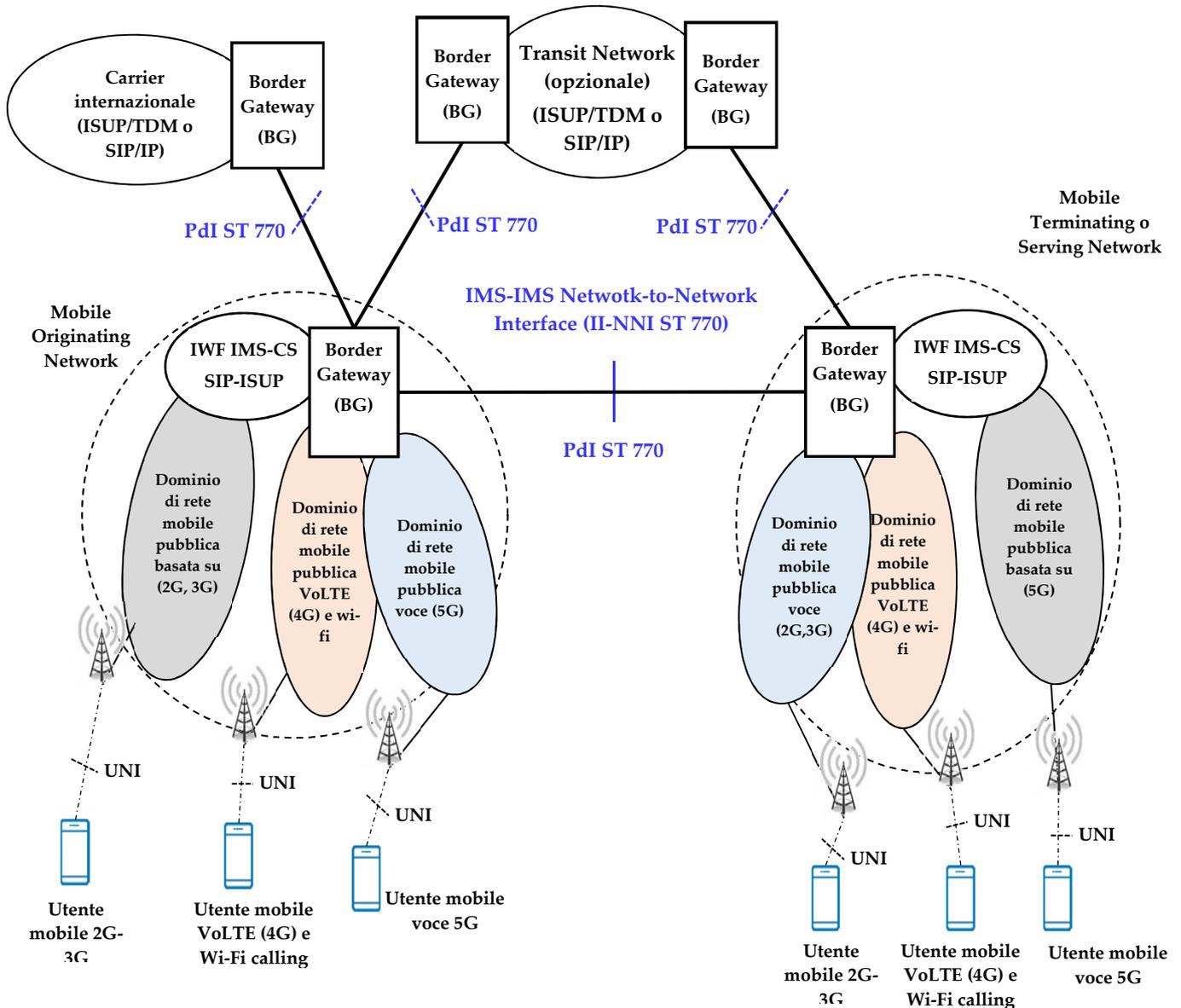
## 7.4 Scenari di interconnessione di riferimento

In Figura 9 viene illustrato lo scenario e l'architettura funzionale di riferimento per l'interconnessione a commutazione di pacchetto per la fornitura di servizi di comunicazione mobile vocale, che costituisce il riferimento per la definizione della II-NNI standard nazionale basata sul protocollo di segnalazione SIP.

Nel caso di operatori nazionali che svolgono il ruolo di carrier internazionali è opportuno e raccomandato sia utilizzata la II-NNI della presente ST per le comunicazioni vocali tra reti mobili estere e nazionali, allo scopo di evitare interlavori ed ottimizzare le prestazioni, anche relativamente alla qualità fonica.

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti



**Figura 9 - Scenario funzionale di riferimento per l'interconnessione a commutazione di pacchetto basata sulla II-NNI per servizi di comunicazione mobile vocale**

Nota: il WiFi calling è, come per 4G/LTE e 2G/3G, uno degli accessi per l'utente alla rete IMS.

Lo scenario di interconnessione evidenzia le differenti tipologie funzionali di reti mobili che sono coinvolte per l'instaurazione di una comunicazione mobile vocale di base (cosiddetta "chiamata base") e, quindi, la rete di origine della comunicazione (Mobile Originating Network), la eventuale rete di transito (Transit Network) e la rete di destinazione della comunicazione (Mobile Terminating Network o, nel caso di comunicazioni destinate all'accesso a servizi, la Serving Network).

Come è indicato in **Figura 9**, nel caso di comunicazioni di tipo Mobile Originating (MO) nazionali verso destinazioni estere o di tipo Mobile Terminating (MT) nazionali provenienti dall'estero, qualora il carrier internazionale utilizzi la ST 770 e sia direttamente connesso ad una rete mobile nazionale, si applica la presente ST e la rete del carrier internazionale deve interconnettersi attraverso un PdI ST 770 e mediante la II-NNI ST 770 che sono definite nella presente ST, dato che la rete del carrier internazionale è a tutti gli effetti parte del sistema di reti nazionali interconnesse, ciò consente per la componente di interconnessione

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

nazionale di assicurare l'integrità delle caratteristiche tecniche e di "performance" associate alla chiamata, in particolare qualora l'origine o la destinazione estera sia una rete mobile (2G, 3G, 4G o 5G).

Si evidenzia che il ruolo funzionale di "Transit Network" indicato in **Figura 9** prescinde dalla specifica natura interna della rete utilizzata, ad esempio non è tipicamente o necessariamente una rete mobile, e deve assicurare il puro trasporto, in particolare del traffico di segnalazione e del traffico in fonìa, e, quindi, preserva l'integrità delle caratteristiche tecniche e di "performance" associate ai tentativi di instaurazione di comunicazioni mobili vocali (2G, 3G, 4G o 5G) tra mobile Originating Network e mobile Terminating network; La Transit Network, in specifico, non realizza funzionalità di elaborazione, interlavoro o transcodifica sia in fase di instaurazione sia nella fase attiva della comunicazione, fermo restando che all'interno del proprio dominio di rete può implementare autonomamente le tecnologie che intende più appropriate.

Ciò significa che una comunicazione mobile vocale, che è consegnata dalla mobile Originating Network alla Transit Network attraverso la II-NNI ST 770, deve essere inoltrata verso la mobile Terminating Network sempre attraverso una II-NNI ST 770, senza alcuna modifica delle informazioni valorizzate nella segnalazione SIP per la fase di instaurazione della comunicazione e con caratteristiche tecniche invariate del traffico fonico (ad es. stessa codifica della voce, ecc.); inoltre non include eventuali funzionalità di "media adaptation" (ad esempio transcodifiche) e/o di interlavoro con domini di rete mobile CS.

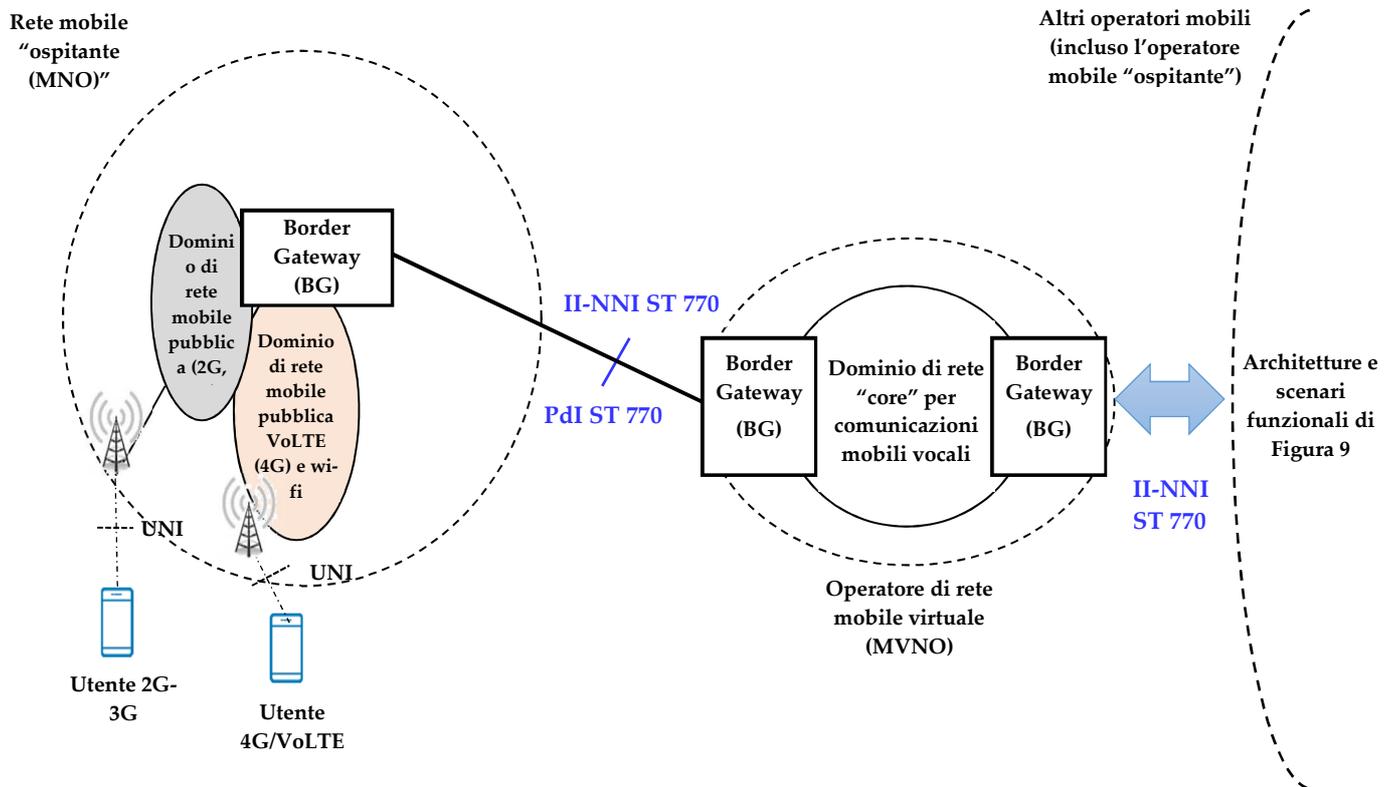
In ambiente di Mobile Number Portability, secondo la soluzione tecnica esistente di Direct Routing definita per la II-NNI in sez. [XX], la mobile "Terminating Network" può assumere il ruolo di mobile Recipient Network; si veda la sezione successiva per la disamina degli scenari di number portability significativi per la II-NNI.

La Figura 10 illustra lo scenario e l'architettura di riferimento di interconnessione a commutazione di pacchetto alla II-NNI per la fornitura di servizi di comunicazione mobile vocale nel caso di operatori di rete mobile virtuale (i.e. MVNO) dotati tecnicamente, direttamente o indirettamente, di una propria autonoma "core network" per l'interconnessione con la rete dell'operatore mobile "ospitante" e con le reti degli altri operatori mobili nazionali o carrier internazionali. Lo scenario si riferisce alla sola componente di segnalazione relativa all'inoltro da o verso il pertinente MVNO dei tentativi di instaurazione di comunicazioni mobili vocali e di "media" associati alla comunicazione instaurata, che sono originati dall'utenza del MVNO o destinati all'utenza del MVNO attestata alla rete mobile dell'operatore ospitante; si tratta dell'unico scenario tecnico che rientra negli scopi della presente ST.

È uno scenario aggiuntivo rispetto alla Figura 9 che è incluso nella definizione della II-NNI standard nazionale basata sull'architettura IMS ed il protocollo di segnalazione SIP. Le funzionalità, prestazioni di rete e servizi definiti alla II-NNI sono di principio indipendenti dal fatto che l'utente mobile chiamante e/o chiamato sia nativo dell'operatore mobile "ospitante" oppure sia utenza di un MVNO "ospitato"; il tipo specifico di accordo tecnico definito congiuntamente tra operatore mobile "ospitante" e MVNO determina eventuali particolarità nei servizi e prestazioni fornite alla II-NNI.

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti



**Figura 10 - Scenario funzionale aggiuntivo di riferimento per l'interconnessione a commutazione di pacchetto attraverso la II-NNI per servizi di comunicazione mobile vocale 2G-3G e 4G/VoLTE nel caso di MVNO dotati di "core network"**

Si precisa che, essendo la ST 770 la specifica relativa agli scenari di interconnessione tra operatori mobili nazionali, sono al di fuori degli obiettivi della ST 770:

- soluzioni ed architetture relative alla segnalazione "call unrelated" tra gli MNO e tra MNO ospitante e MVNO;
- soluzione tecniche per scenari di roaming IMS VoLTE tra MNO ospitanti e MVNO.

Considerando la pluralità di tipologie di operatori mobili virtuali esistenti tali soluzioni tecniche sono definite attraverso specifici accordi bilaterali. Qualora le soluzioni di roaming, che sono al di fuori degli scopi di questa specifica e definiti su accordo bilaterale, prevedono l'interconnessione vocale tra MNO ospitante e MVNO, si deve fare riferimento alla specifica ST 770 per tale interfaccia e relative funzionalità fornite.

Si precisa che la II-NNI definita nella ST 770 ed evidenziata nella Figura 10 tra MNO e MVNO, non si applica e non è utilizzabile qualora sia previsto, sulla base di accordi bilaterali relativi al roaming, il trasporto, tra MNO "ospitante" e MVNO, del solo traffico IP di pertinenza del terminale 4G/VoLTE di utenza del MVNO. Tale scenario, nel quale non è presente una NNI voce con le relative funzionalità di controllo e di piano d'utente, è al di fuori degli scopi della ST 770.

Si evidenzia che nello scenario di Figura 10 il ruolo di mobile Originating e Terminating Network, e quindi di tutte le funzioni e prestazioni associate, è svolto dalla rete del MVNO.

Infine, si precisa che negli scenari di transito deve essere garantita la trasparenza per tutte le tipologie di comunicazioni supportate alla II-NNI.

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

## 7.5 Servizi e procedure di rete forniti alla II-NNI

### 7.5.1 Supporto del servizio Fax

Le chiamate dati di tipo Fax sono supportate alla NNI solo per utenza 2G/3G con codec G.711 e T.38 nel rispetto di [3].

### 7.5.2 Supporto delle comunicazioni modem/dati e del servizio POS

Le chiamate modem/dati, ad es. di tipo POS limitatamente ai servizi forniti in rete 2G e 3G, sono supportate alla NNI solo per utenza 2G e 3G con codec G.711 *A-law* e in modalità clearmode (a seconda del valore TRM/USI presentato).

All'interconnessione sono supportate, per utenza 2G/3G, chiamate modem/dati secondo la sez. 7.2.3.2.2.2 SDP Media Description [Table 10b: Coding of SDP media description lines from TMR/USI: ISUP to SIP] della specifica [3].

### 7.5.3 Servizi e prestazioni di rete

Si riporta di seguito l'elenco dei servizi e delle prestazioni di rete previste alla II-NNI. In particolare, la colonna che definisce se la prestazione è supportata all'interfaccia indica se il profilo SIP definito all'interfaccia di interconnessione supporta le procedure di segnalazione e i formati delle numerazioni (ad es. RgN) previsti dal servizio/prestazione stessa. L'effettiva fruizione del servizio e il corretto svolgimento delle procedure previste sono demandate alle logiche di servizio espletate localmente da ciascun operatore. La descrizione dei servizi e delle procedure di rete sono riportati nella ST nelle sezioni indicate nell'ultima colonna.

Si riportano di seguito le tabelle con i servizi e procedure di rete supportate alla II-NNI per le comunicazioni vocali di tipo 2G/3G [8] e di tipo VoLTE (4G) considerando per i servizi VoLTE le linee guida GSMA IR.92, [4].

Servizi base e supplementari per comunicazioni vocali di tipo 2G/3G	Supportato all'interfaccia	Descrizione
<i>Chiamata base</i>	SI	Rif. Sez. 9.2.6
<i>CLIP/CLIR</i>	SI	Rif. Sez. 0
<i>COLP/COLR</i>	SI	Rif. Sez. 0
<i>CFU/CFB/CFNRy/CFNRc</i>	SI	Rif. Sez. 9.2.8.2
<i>Call Hold</i>	SI	Rif. Sez. 9.2.8.3
<i>Call Waiting</i>	SI	Rif. Sez. 9.2.8.4
<i>Multiparty Service (MPTY)</i>	SI	Rif. Sez. 9.2.8.5
<i>Advice of Charge service (AoC)</i>	Non applicabile	Nessun impatto all'II-NNI
<i>Barring of All Outgoing Calls (BAOC)</i>	SI	Nessun impatto all'II-NNI
<i>Barring of Outgoing International Calls (BOIC)</i>		Non applicabile
<i>Barring of Outgoing International Calls except those directed to the Home PLMN Country (BOICEexHC)</i>		Non applicabile

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

Servizi base e supplementari per comunicazioni vocali di tipo 2G/3G	Supportato all'interfaccia	Descrizione
<i>Barring of All Incoming Calls (BAIC)</i>	SI	Nessun impatto all'II-NNI. Per il BAIC si applicano le procedure di rilascio previste dalla chiamata base in aderenza a [3], in particolare si utilizza la causa 480 (Temporarily Unavailable) corrispondente alla causa 31 ISUP.
<i>Barring of Incoming Calls when roaming outside the Home PLMN country (BIC roaming)</i>	Non applicabile	
<i>Servizi con logica condizionata sulla base dell'Identità del Chiamante</i>	SI	Nessun impatto all'II-NNI. Non si richiedono procedure aggiuntive, assumendo che l'operatore mobile rispetti quanto definito nella ST 770.

Servizi supplementari per comunicazioni vocali di tipo 4G/VoLTE	Supportato all'interfaccia	Descrizione
Originating Identification Presentation	SI	Rif. Sez. 9.2.9.1
Terminating Identification Presentation	SI	Rif. Sez. 9.2.9.2
Originating Identification Restriction	SI	Rif. Sez. 9.2.9.1
Terminating Identification Restriction	SI	Rif. Sez. 9.2.9.2
Communication Forwarding Unconditional	SI	Rif. Sez. 9.2.9.3
Communication Forwarding on Busy	SI	Rif. Sez. 9.2.9.3
Communication Forwarding on not Reachable and on not Logged in	SI	Rif. Sez. 9.2.9.3
Communication Forwarding on No Reply	SI	Rif. Sez. 9.2.9.3
Barring of All Incoming Calls	SI	Rif. Sez. 9.2.9.4
Barring of All Outgoing Calls	SI	Rif. Sez. 9.2.9.4
Barring of Outgoing International Calls	SI	Rif. Sez. 9.2.9.4
Communication Hold	SI	Rif. Sez. 9.2.9.5
Communication Waiting	SI	Rif. Sez. 9.2.9.5
Ad-Hoc Multi Party Conference	SI	Rif. Sez. 9.2.9.7

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

Procedure di rete	Supportato all'interfaccia	Descrizione
<i>DTMF</i>	Sì	Rif. Sez. 7.7.1
<i>Chiamate FAX (solo 2G/3G)</i>	Sì	Rif. Sez. 9.2.1
<i>Numerazioni non geografiche (ad es. 800)</i>	Sì	Rif. Sez. 7.2, 7.3.3
<i>Chiamate Modem/dati e POS (solo 2G)</i>	Sì	Rif. Sez. 9.2.2
<i>Clearmode</i>	Sì, se richiesto	Rif. Sez. 9.2.3, 9.2.1
<i>Mobilità (SRVCC) [44][45][46]</i>	Sì	Rif. Sez. 9.2.5
<i>Preconditions</i>	Sì	Rif. Sez. 9.2.4

Si precisa che il supporto del "clearmode" è limitato al solo caso di utilizzo bilaterale esistente all'interconnessione mobile-mobile a commutazione di circuito per talune tipologie di servizi (videochiamata tra utenti 3G e/o M2M); di conseguenza è unicamente funzionale a supportare, qualora necessario e condiviso bilateralmente tra le parti, la fase di migrazione verso la II-NNI.

Qualora la rete di origine non possa discriminare il supporto o meno della videochiamata sulla base della singola rete di destinazione interconnessa, il tentativo di instaurazione della comunicazione in modalità "clearmode" è rilasciato dalla rete di destinazione applicando la causa di rilascio SIP "488".

La medesima causa di rilascio si applica anche nel caso di rilascio di tentativi di instaurazione di chiamate dati generiche in modalità "clearmode".

Le comunicazioni "clearmode", FAX, modem/dati e POS non sono compatibili con comunicazione native VoLTE e, quindi, non sono supportate alla II-NNI nel caso di comunicazioni di tipo VoLTE.

## 7.6 Interconnessione per il Piano di Controllo

Deve essere assicurato, in particolare, il trattamento dei metodi/header SIP previsti in sez. 7.6.1 e 7.6.2, al fine di garantire la piena compatibilità e l'interoperabilità all'interfaccia tra le due reti. La ricezione di metodi/header non previsti potrà comportare lo scarto/filtering dei medesimi. Il filtering dei metodi e degli header è mandatorio quando determinano anomalie di funzionamento<sup>9</sup>.

L'eventuale evoluzione del protocollo e dei methods/headers di segnalazione SIP all'interno di una delle due reti non dovrà avere effetti sull'interfaccia di segnalazione tra le reti stesse. Ciò potrà avvenire in accordo a una delle seguenti modalità:

- assicurando che le evoluzioni del protocollo e methods/headers di segnalazione siano definite in eventuali successive revisioni del presente documento di interfaccia NNI a garanzia dell'interoperabilità alla II-NNI;
- facendo svolgere ai punti di interconnessione gateway funzioni di filtraggio delle informazioni (methods/headers) di segnalazione non previste nel presente documento di specifica tecnica.

<sup>9</sup> L'operazione di filtering potrà avvenire in modalità preventiva o a posteriori una volta verificato il metodo/header incriminato

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

Di seguito la tabella che specifica gli IETF RFC con le integrazioni ed eccezioni che sono state individuate.

IETF RFC	Titolo	Profilo
	<b>Core SIP Documents</b>	
RFC 3261	SIP: Session Initiation Protocol	M
RFC 3665	Session Initiation Protocol (SIP) Basic Call Flow Examples	M
RFC 3725	Best Current practices for Third Party Call Control (3pcc) in the session Initiation protocol (SIP)	M
	<b>SDP Related Documents</b>	
RFC 4566	Session Description Protocol (SDP)	M
RFC 3264	An Offer/Answer Model with the Session Description Protocol (SDP)	M
	<b>SIP Extension and Options</b>	
RFC 4733	RTP Payload for DTMF Digits, Telephony Tones, and Telephony Signals	M
RFC 3262	Reliability of Provisional Responses	M
RFC 3311	UPDATE Method	M
RFC 3323	A Privacy Mechanism for SIP	M
RFC 3325	Private Extensions to SIP for Asserted Identity within Trusted Networks	M
RFC 3326	The Reason Header Field	M
RFC 3960	Early Media and Ringing Tone Generation	M
RFC 5009	SIP P-Early-Media private header field extension for authorization of early media	M
RFC 4244	Extension for Request History Information	M
RFC 7044	Session initiation protocol for request history information (History-Info header field)	O
RFC 3966	The Tel URI for telephone number	M
RFC 4694	Number portability parameter for Tel URI	M
RFC 3515	SIP REFER method Il metodo è opzionale per il dominio di rete 4G/IMS in aderenza a [1] e non è supportato nel caso del dominio 2G/3G.	O
RFC 3312 RFC 4032	Integration of resource management and SIP (Preconditions framework)	O
RFC 6665	SIP specific event notification (SUBSCRIBE/NOTIFY methods)	O
RFC 3325	The P-Asserted-Identity header field extension	M
RFC 3323	Privacy mechanism for the Session Initiation Protocol (SIP) (Privacy header field)	M
RFC 3428	Messaging mechanism for the Session Initiation Protocol (SIP) (MESSAGE method)	O
RFC 7315	P-Access-Network-Info header field extension	M
RFC 7315	P-Charging-Vector header field extension	M
RFC 3841	Caller preferences for the session initiation protocol (Accept-Contact, Reject-Contact and Request-Disposition header fields)	M
RFC 3326	Reason header field for the session initiation protocol	O

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

IETF RFC	Titolo	Profilo
RFC 3892	SIP Referred-By mechanism Per il dominio di rete 2G/3G non è supportato.	O
RFC 4028	SIP session timer (Session-Expires and Min-SE headers)	M
RFC 3891	Session Initiation Protocol (SIP) "Replaces" header	O
RFC 4320	Session Initiation Protocol's (SIP) non-INVITE transactions	M
RFC 5365	Multiple-recipient MESSAGE requests in the session initiation protocol	O
RFC 5368	Referring to multiple resources in the session initiation protocol	O
RFC 5366	Conference establishment using request-contained lists in the session initiation protocol	O
RFC 5688	Session initiation protocol media feature tag for MIME application sub-types	O
RFC 5621	Message body handling in SIP	M
RFC 6050	Identification of communication services in the session initiation protocol	O
RFC 6809	Mechanism to indicate support of features and capabilities in the Session Initiation Protocol (SIP)	O
RFC 4168	Stream Control Transmission Protocol (SCTP) as a Transport for the Session Initiation Protocol (SIP)	M

**Tabella 1– Control plane – IETF RFC di riferimento**

In Tabella 1 gli status code M e O hanno il significato riportato in Tabella 2.

Codice	Notazione	Significato
<b>M</b>	<b>mandatorio</b>	La funzionalità deve essere supportata su interfaccia -NNI. La sua presenza non implica che i network element all'interno della rete servente o il terminale di utente connesso a questa rete debbano supportare la funzionalità.
<b>O</b>	<b>opzionale</b>	Il messaggio può o può non essere supportato all'interfaccia NNI. Il supporto di questo metodo SIP è deciso sulla base di un accordo bilaterale tra i due operatori.

**Tabella 2 - Notazioni utilizzate**

## 7.6.1 Metodi SIP

La lista dei metodi riportata nel presente paragrafo è relativa ai metodi SIP previsti alla NNI, nel rispetto delle mimiche e procedure definite in [1], per l'espletamento dei servizi e/o tipologie di chiamate identificate nella presente specifica tecnica. Tutti gli altri metodi non sono supportati e significativi alla NNI.

Nel caso in cui un operatore risulti generare alla NNI i metodi non previsti nella presente specifica tecnica di interconnessione è possibile che siano rilevate anomalie da parte dell'operatore ricevente e, in tal caso, è di responsabilità dell'operatore che li genera rimuoverli tempestivamente alla NNI<sup>10</sup>.

La rilevazione di anomalie deve comportare l'allineamento delle linee SDP, Metodi ed Header a quanto è definito nella presente specifica tecnica di interconnessione.

La Tabella 5 definisce i metodi SIP previsti e supportati all'interfaccia NNI.

<sup>10</sup> L'operazione di filtering potrà avvenire in modalità preventiva o a posteriori una volta verificato la linea dell'SDP incriminata.

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

Metodi SIP	Riferimento	Profilo alla II-NNI
ACK request	[1]	M
BYE request	[1]	M
BYE response	[1]	M
CANCEL request	[1]	M
CANCEL response	[1]	M
INVITE request	[1]	M
INVITE response	[1]	M
MESSAGE request	[1]	O
MESSAGE response	[1]	O
NOTIFY request	[1]	O
NOTIFY response	[1]	O
OPTIONS request	[1]	M
OPTIONS response	[1]	M
PRACK request	[1]	M
PRACK response	[1]	M
REFER request	[1]	O
REFER response	[1]	O
SUBSCRIBE request	[1]	O
SUBSCRIBE response	[1]	O
UPDATE request	[1]	M
UPDATE response	[1]	M

Tabella 3 – Metodi SIP

In Tabella 3 gli status code M e O hanno il significato riportato in Tabella 4.

Notation code	Notation name	Sending side	Receiving side
M	Mandatorio	Il messaggio deve essere supportato su interfaccia SIP-NNI. Supportare l'invio di un messaggio SIP su SIP-NNI significa che il messaggio deve essere inviato sull'interfaccia SIP-NNI se ricevuto dalla rete servente. La sua presenza non implica che i network element all'interno della rete servente o il terminale di utente connesso a questa rete debbano supportare il messaggio.	Supportare la ricezione di un messaggio SIP su SIP-NNI significa che il messaggio deve essere inviato alla rete servente. Non implica che gli elementi di rete all'interno della rete servente o il terminale di utente connesso a questa rete debbano supportare il messaggio.
O	Opzionale	Il metodo può o può non essere supportato all'interfaccia NNI. Il supporto di questo metodo SIP è deciso sulla base di un accordo bilaterale tra i due operatori.	Stesso significato della direzione "sending".

Tabella 4 – Notazioni per i metodi SIP

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

## 7.6.2 Header SIP

La lista degli header SIP riportata nel presente paragrafo è relativa agli header previsti e supportati alla NNI, nel rispetto delle mimiche e procedure definite in [1], per l'espletamento dei servizi e/o tipologie di chiamate identificate nella presente specifica tecnica; tutti gli altri header, che non sono indicati nella Tabella seguente, non sono supportati e significativi alla NNI e non vanno considerati ai fini dell'espletamento dei servizi di interconnessione supportati.

Alla NNI ciascun operatore implementa adeguate politiche di filtro in uscita che garantiscano il non invio delle "header" SIP non supportate.

Nel caso di Transit Network tra due operatori, l'operatore che effettua il transito deve garantire il trasporto trasparente delle "header" previste nella presente specifica tecnica di interconnessione.

Nel caso in cui un operatore risulti generare alla NNI header non previste nella presente specifica tecnica di interconnessione, è possibile che siano rilevate anomalie da parte dell'operatore ricevente e, in tal caso, è di responsabilità dell'operatore che li genera rimuoverli tempestivamente alla NNI<sup>11</sup>.

La rilevazione di anomalie deve comportare l'allineamento delle linee SDP, Metodi ed Header a quanto è definito nella presente specifica tecnica di interconnessione.

Header supportati e previsti alla II-NNI	Riferimento	Profilo
Accept	[1]	M
Accept-Contact	[1]	M
Accept-Encoding	[1]	M
Accept-Language	[1]	M
Alert-Info	[1]	O
Allow	[1]	M
Call-ID	[1]	M
Call-Info	[1]	M
Contact	[1]	M
Content-Disposition	[1]	M
Content-Encoding	[1]	M
Content-Language	[1]	M
Content-Length	[1]	M
Content-Type	[1]	M
CSeq	[1]	M
Date	[1]	M
Expires	[1]	M
From	[1]	M
History-Info	[1]	M
Max-Forwards	[1]	M
MIME-Version	[1]	M
Min-SE	[1]	M
P-Access-Network-Info	[1]	M
P-Asserted-Identity	[1]	M

<sup>11</sup> L'operazione di filtering potrà avvenire in modalità preventiva o a posteriori una volta verificato la linea dell'SDP incriminata.

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

Header supportati e previsti alla II-NNI	Riferimento	Profilo
P-Asserted-Service	[1]	M
P-Charging-Vector	[1]	M
P-Early-Media	[1]	M
Priority	[1]	O
Privacy	[1]	M
Proxy-Require	[1]	M
Reason	[1]	M
Record-Route	[1]	M
Referred-By	[1]	M
Reject-Contact	[1]	M
Replaces	[1]	O
Reply-To	[1]	O
Request-Disposition	[1]	M
Require	[1]	M
Resource-Priority	[1]	O
Route	[1]	M
Session-Expires	[1]	M
Session-ID	[1]	M
Supported	[1]	M
Timestamp	[1]	M
To	[1]	M
User-Agent	[1]	M
Via	[1]	M
Warning	[1]	M
Error Info	[1]	M
Retry-After	[1]	M
Min-Expires	[1]	M
Flow-Timer	[1]	O

**Tabella 5– SIP header supportati**

In Tabella 5 gli status code M e O hanno il significato riportato in Tabella 6.

Notazione	Significato
<b>M</b>	Il SIP header è applicabile alla NNI. Supportare l'invio di un SIP header su interfaccia NNI significa che l'header è inoltrato attraverso il Border Gateway. La sua presenza non implica che i network element all'interno della rete supportino tale header.
<b>O</b>	La header può o può non essere supportata all'interfaccia NNI. Il supporto di questo metodo SIP è deciso sulla base di un accordo bilaterale tra i due operatori.

**Tabella 6– Notazioni per i SIP header**

## 7.7 Modello Offer / Answer e Session Description Protocol

Il meccanismo di riferimento per lo scambio dei parametri ai fini dell'instaurazione di una sessione è quello

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

di Offer/Answer specificato in [1]. Lo scambio Offer/Answer è utilizzato per la negoziazione dei codec e degli indirizzi di trasporto del bearer e per cambiare la direzionalità degli stream (per esempio ai fini del servizio supplementare di Call Hold o per l'emissione di annunci).

Con riferimento all'utilizzo dello standard SDP [1] per la negoziazione delle capability tra le reti coinvolte nella sessione:

1. Devono essere supportate le seguenti linee SDP per la descrizione session-level (applicabile cioè all'intera sessione e a tutti i media stream):

SDP line		Commento	NNI
v =	protocol version		M
o =	originator and session identifier		M
s =	session name	La valorizzazione raccomandata è il carattere "-".	M
c =	Connection information	Può essere incluso a livello di media	M
b =	Bandwidth information	Può essere incluso a livello di media	O
a =	session attribute		M

**Tabella 7-** Linee SDP (session description)

**Nota:** la linea s = session name è mandatoria ma può essere valorizzata con caratteri alfabetici.

2. Deve essere supportata la seguente linea SDP relativa alla time-description:

SDP line		Commento	NNI
t =	time the session is active	"0 0" deve essere utilizzato	M

**Tabella 8 -** Linee SDP (time description)

3. Devono essere supportate le seguenti linee SDP per la descrizione media-level (applicabili cioè al singolo media stream):

SDP line		Commento	NNI
m =	media name and transport address		M
c =	connection data	Può essere omesso se incluso a livello di sessione	M
a =	Attribute		M
b =	Bandwidth information	Potrebbe essere incluso a livello di sessione	O

**Tabella 9-** Linee SDP (media description)

Nelle tabelle sopra riportate M e O hanno il significato riportato nella Tabella 10.

Notazione	Significato
M	La presenza della linea SDP è mandatoria ai fini della descrizione del servizio
O	La presenza della linea SDP è opzionale ai fini della descrizione del servizio. La sua presenza non implica che i network element all'interno della rete supportino o utilizzino tale linea SDP.

**Tabella 10-** Notazioni per le Linee SDP

Tutte le altre linee SDP non devono transitare all'interfaccia, eccetto eventuali linee SDP inserite dal terminale mobile e necessarie per l'interlavoro tra terminali mobili attestati a domini IMS.

Alla NNI i metodi di segnalazione SIP possono contenere MIME bodies non criptati del tipo

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

"application/sdp" codificate secondo quanto definito in [1]. Le tipologie di MIME bodies individuati e supportati alla NNI sono indicate nella Tabella 11.

Tipologia di MIME body	In compliance alla specifica
application/3gpp-ims+xml	ETSI/3GPP TS 124 229 [2]
multipart/mixed	IETF RFC 2046
multipart/alternative	IETF RFC 2046
application/sdp	IETF RFC 4566
application/simple-filter+xml (solo VoLTE)	IETF RFC 4661
message/sipfrag	IETF RFC 3420
application/resource-lists+xml	IETF RFC 4826
application/vnd.3gpp.comm-divinfo+xml (solo VoLTE)	ETSI/3GPP TS 124 604 [53]
application/vnd.3gpp.cw+xml	ETSI/3GPP TS 124 615 [54]

**Tabella 11- Tipologia di MIME Body**

Altre tipologie di MIME bodies non devono transitare all'interfaccia.

Alla NNI VoIP/IP è opportuno che ciascun operatore implementi adeguate politiche di filtro in uscita<sup>12</sup>, che garantiscano il non invio delle linee SDP e dei MIME bodies non previsti. Nel caso in cui un operatore risulti generare alla NNI VoIP/IP linee SDP o MIME bodies non previsti nella presente specifica tecnica di interconnessione e che danno luogo al rilievo di un'anomalia da parte dell'operatore ricevente è di responsabilità dell'operatore che le genera rimuoverle sollecitamente.

È preferibile che la rilevazione dell'anomalia riporti alla normalizzazione delle linee SDP, MIME bodies, metodi, header che è definita nella presente specifica tecnica di interconnessione.

## 7.7.1 Codec supportati all'interfaccia

Nella costruzione dell'Offer e dell'Answer le due reti dovranno costruire l'SDP prevedendo l'utilizzo dei seguenti codec definiti nella Tabella 12.

---

<sup>12</sup> L'operazione di filtering potrà avvenire in modalità preventiva o a posteriori una volta verificato la linea dell'SDP incriminata.

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

Codec	Specifica/Standard	Titolo Specifica/Standard e Note
G.711 (fax e modem/dati)	G.711 (1988) [10]	Pulse Code Modulation (PCM) of Voice Frequencies ITU-T
T.38 (fax su IP)	ITU T T.38 [41]	Procedures for real-time Group 3 facsimile communication over IP networks
AMR (Adaptive Multirate)	ETSI TS 126 071 [11]	AMR Speech Codec; General description
	ETSI TS 126 073 [12]	AMR Speech Codec; C-source code
	ETSI TS 126 074 [13]	AMR Speech Codec; Test sequences
	ETSI TS 126 090 [14]	AMR Speech Codec; Transcoding Functions
	ETSI TS 126 091 [15]	AMR Speech Codec; Error concealment of lost frames
	ETSI TS 126 092 [16]	AMR Speech Codec; comfort noise for AMR Speech Traffic Channels
	ETSI TS 126 093 [17]	AMR Speech Codec; Source Controlled Rate operation
	ETSI TS 126 094 [18]	AMR Speech Codec; Voice Activity Detector for AMR Speech Traffic Channels
	ETSI TS 126 101 [19]	AMR Speech Codec; Frame Structure
AMR & AMR-WB	ETSI TS 126 114 [20]	Multimedia telephony; Media handling and interaction
AMR & AMR-WB	RFC 4867 [58]	RTP Payload Format and File Storage Format for the Adaptive Multi-Rate (AMR) and Adaptive Multi-Rate Wideband (AMR-WB) Audio Codecs.  <b>Nota.</b> È mandatorio il trattamento e supporto alla II-NNI limitatamente alle parti dove è prevista la mandatorietà dei parametri nel RFC 4867, in particolare, per i seguenti parametri: <ul style="list-style-type: none"> <li>• mode-change-capability=2</li> <li>• mode-change-period=2</li> <li>• mode-changeneighbour=1</li> </ul>
AMR-WB (Adaptive Multirate-Wideband)	ETSI TS 126 171 [21]	Adaptive Multi-Rate - Wideband (AMR-WB) Speech Codec; General Description
	ETSI TS 126 173 [22]	ANSI-C code for the Adaptive Multi Rate - Wideband (AMR-WB) Speech Codec
	ETSI TS 126 174 [23]	Speech codec speech processing functions; Adaptive Multi-Rate - Wideband (AMR-WB) speech codec test sequences
	ETSI TS 126 190 [24]	Adaptive Multi-Rate - Wideband (AMR-WB) Speech Codec; Transcoding functions
	ETSI TS 126 191 [25]	Adaptive Multi-Rate - Wideband (AMR-WB) Speech Codec; Error concealment of erroneous or lost frames
	ETSI TS 126 192 [26]	Adaptive Multi-Rate - Wideband (AMR-WB) Speech Codec; Comfort noise aspects
	ETSI TS 126 193 [27]	Adaptive Multi-Rate - Wideband (AMR-WB) Speech Codec; Source controlled rate operation

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

Codec	Specifica/Standard	Titolo Specifica/Standard e Note
	ETSI TS 126 194 [28]	Adaptive Multi-Rate - Wideband (AMR-WB) Speech Codec; Voice Activity Detector (VAD)
	ETSI TS 126 201 [29]	Adaptive Multi-Rate - Wideband (AMR-WB) Speech Codec; Frame structure
EVS (Enhanced Voice Services)	ETSI TS 126 441 [30]	Codec for Enhanced Voice Services (EVS); General Overview
	ETSI TS 126 442 [31]	Codec for Enhanced Voice Services (EVS); ANSI C code (fixed-point)
	ETSI TS 126 444 [32]	Codec for Enhanced Voice Services (EVS); Test Sequences
	ETSI TS 126 445 [33]	Codec for Enhanced Voice Services (EVS); Detailed Algorithmic Description
	ETSI TS 126 446 [34]	Codec for Enhanced Voice Services (EVS); AMR-WB Backward Compatible Functions
	ETSI TS 126 447 [35]	Codec for Enhanced Voice Services (EVS); Error Concealment of Lost Packets
	ETSI TS 126 448 [36]	Codec for Enhanced Voice Services (EVS); Jitter Buffer Management
	ETSI TS 126 449 [37]	Codec for Enhanced Voice Services (EVS); Comfort Noise Generation (CNG) Aspects
	ETSI TS 126 450 [38]	Codec for Enhanced Voice Services (EVS); Discontinuous Transmission (DTX)
	ETSI TS 126 451 [39]	Codec for Enhanced Voice Services (EVS); Voice Activity Detection (VAD)

**Tabella 12 – Codec da utilizzare nel SDP**

In particolare, per le chiamate originate VoLTE è previsto ed ammesso quanto segue:

**1. Codec EVS - I mode set supportati sono:**

Come definito in [20][30] il codec EVS è intrinsecamente compatibile ed interoperabile con i codec AMR-WB e prevede le funzionalità di adattamento anche per i relativi mode set.

- Open Offer. I codec mode (bandwidth mode) supportati dall' EVS sono: EVS NB, EVS WB e EVS SWB e con un massimo bit rate 24,4 Kbit/sec.
- EVS AMR WB – IO (opzionale).

**2. Codec AMR Wideband - I mode set supportati sono:**

I terminali VoLTE di norma dovrebbero supportare tutti i codec e mode set e, quindi, operare in modalità "open offer".

- a) Open Offer (preferito)

**3. Codec AMR - I mode set supportati sono:**

I terminali VoLTE di norma dovrebbero supportare tutti i codec e mode set e, quindi, operare in modalità "open offer".

- a) Open Offer (preferito)

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

## 4. DTMF Telephony Events in compliance con [1] ed il RFC 4733 [52].

Si precisa che nel caso di tentativi di instaurazione di comunicazioni vocali native VoLTE, cioè tra terminali mobili e reti mobili di origine e di destinazione abilitati ad instaurare comunicazioni VoLTE e tra terminali mobili attestati ad accessi mobili in copertura 4G, è mandatoria l'applicazione della negoziazione dei Codec in modalità "Open Offer, secondo quanto è definito nei punti precedenti 1, 2.a) e 3.a).

Nel caso di terminali mobili VoLTE attestati ad accessi mobili in copertura 2G e 3G si applica sempre la negoziazione dei Codec e Mode-set e, quindi, quanto previsto per le chiamate originate 2G/3G come definito nel seguito del paragrafo.

In particolare, per le chiamate originate sotto copertura 2G/3G è ammesso quanto segue:

1. Codec AMR Wideband; i mode set supportati sono:
  - Mode-set: 0,1,2
2. Codec AMR i mode set supportati sono:
  - Mode-set: 0,2,4,7
  - Mode-set 0,2,5,7
  - Mode-set: 7.
3. G.711 (A-law) solo per fax e modem/dati.
4. T.38 per fax su IP.
5. DTMF Telephony Events in compliance con [1] e il RFC 4733.

Relativamente al comportamento dei "client" Multimedia Telephony Service for IMS (MTSI) presenti nei terminali VoLTE per il trattamento e valorizzazione delle caratteristiche del media, si applica quanto è definito in [20]. Si veda la sez. 7.7.7 per il dettaglio delle parti non applicabili o non supportate alla II-NNI.

L'SDP sarà ordinato secondo l'ordine indicato nelle liste precedenti.

All'interfaccia II-NNI ogni operatore per le comunicazioni vocali nazionali deve mandatoriamente garantire, nel caso dei domini di rete mobile "legacy" 2G e 3G qualora supportati nativamente nella propria rete, la seguente lista minima di codec:

- AMR-WB
- AMR-NB
- G.711 (A-law) per fax e modem/dati

Per comunicazioni VoLTE, se supportate dalla rete e dal terminale, viene incluso nel set minimo anche il codec EVS.

Nel caso delle comunicazioni VoLTE l'insieme dei codec del set minimo deve essere supportato da tutte le reti all'interconnessione; è escluso il supporto del codec G.711 e del clearmode, non essendo supportate da VoLTE.

L'utilizzo, come ultima scelta, del codec G.711 anche per comunicazioni vocali, in aggiunta a fax e modem/dati, è possibile nel caso di comunicazioni vocali da o verso reti esteri, anche considerando che nel contesto internazionale non è sempre identificabile con sicurezza la tipologia di rete estera, mobile o fissa, di origine o di destinazione.

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

## 7.7.2 Set minimo comune di codec e modalità di utilizzo

Ai fini della presente ST per set minimo comune si intende:

- 1) L'insieme di codec il cui trattamento deve essere sempre assicurato alla II-NNI, implementando quanto è definito nella ST nelle sez. 7.7.4, 7.7.5 e 7.7.6.
- 2) Nel caso dei codec AMR-WB in ambito 2G/3G e EVS in ambito VoLTE non si richiede alle reti di prevederne il supporto in accesso mobile ma unicamente il supporto del relativo trattamento alla II-NNI, ad es. in modo da non determinare malfunzioni o errori nella fase di "set-up" della comunicazione vocale in accordo con quanto indicato in sez. nelle sez. 7.7.4, 7.7.5 e 7.7.6.  
In caso di non supporto dal terminale o dalla rete di accesso della rete chiamata, la procedura di negoziazione del codec in fase di instaurazione delle chiamate deve prevedere la "caduta" verso il codec minimo supportato da entrambe le reti (AMR-NB), essendo le comunicazioni vocali mobile-mobile non instaurabili tramite altri tipi di codec.
- 3) Qualora siano tutti supportati anche in accesso mobile e nei terminali, è scelto prioritariamente per l'instaurazione della comunicazione vocale il codec con migliori prestazioni e qualità fonica presente nella Offer.

In aderenza ai requisiti di servizio di sez. 6 punti b), d) ed e) si applica il seguente trattamento operativo del set comune minimo dei codec:

- L'obiettivo è di garantire alla II-NNI l'integrità del miglior codec utilizzato in accesso da entrambi i terminali mobili, anche negli scenari con MVNO, se supportato nativamente da entrambe le reti interconnesse. Si definisce il set minimo di codec supportato alla II-NNI al fine di ottimizzare la "customer experience" ed evitare l'uso di risorse di transcodifica.
- Assicurare sempre l'instaurazione di comunicazioni mobili vocali end-to-end attraverso il medesimo "codec" nativo.
- I codec AMR-WB e, solo per 4G/VoLTE, EVS, se inclusi nella negoziazione tramite Offer, sono utilizzati alla II-NNI solo se entrambe le reti interconnesse li supportano nativamente.

Il codec AMR-NB deve essere necessariamente nativamente supportato da tutte le reti mobili per le comunicazioni vocali e gli altri codec "voce" devono essere trattati alla II-NNI secondo quanto è definito nella presente ST. Il set comune minimo include i tre codec "voce" indicati e relativi "mode-set" allo scopo di essere compatibile con la graduale evoluzione delle reti mobili verso il VoLTE e successive generazioni di rete mobile.

Non è richiesta alcuna transcodifica da parte delle reti mobili interconnesse, qualora non supportino nativamente in accesso mobile i codec AMR-WB ed EVS; in tali casi, secondo il modello Offer/Answer, deve essere selezionato il codec AMR-NB per l'instaurazione della comunicazione vocale.

L'utilizzo dei codec AMR-WB ed EVS deve essere assicurato "end-to-end" qualora sia supportato nativamente dai terminali in accesso mobile degli operatori interconnessi.

## 7.7.3 Procedure di rinegoziazione nella fase di "setup" e nella fase attiva della comunicazione

L'obiettivo è quello di evitare la funzionalità di transcodifica all'interfaccia NNI; ove necessario, ad es. in scenari di mobilità tra coperture con caratteristiche differenti e in caso di non compatibilità tra mode set supportati tra i due operatori in ambito CS (2G/3G), la transcodifica può essere necessaria. In fase di instaurazione della chiamata il codec minimo supportato da entrambe le reti viene scelto per ottimizzare la

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

qualità fonica della chiamata e per evitare ogni operazione di transcodifica; per codec minimo si intende il codec comune ad entrambi il chiamato ed il chiamante tra quelli proposti nella offer dal chiamante.

Nel corso del processo di negoziazione del Codec e relativo Mode-set, che sono definiti in sez. 7.7.1, qualora non sia supportato nativamente dalla rete di destinazione il/i Mode-set proposto/i dalla rete di origine, è sempre e solo la rete di destinazione che deve applicare la funzionalità di transcodifica, allo scopo di assicurare che il tentativo di instaurazione della comunicazione vocale vada a buon fine relativamente alla selezione del Codec e Mode-set.

In particolare la rete mobile che origina il tentativo di instaurazione della comunicazione vocale indica nella Offer uno o più dei Codec e Mode-Set supportati nativamente, nel rispetto di quanto è indicato in sez. 7.7.1, e la rete mobile di destinazione nella Answer sceglie, secondo la priorità indicata nella Offer, il Codec supportato nativamente ed il Mode-set tra quelli indicati nella Offer: se la rete di destinazione non supporta nativamente nessuno dei Mode-set indicati nella Offer in aderenza alla sez. 7.7.1, deve selezionare, nella Answer, uno dei Mode-set indicati nella Offer ed applicare internamente la necessaria funzionalità di transcodifica.

Con riferimento a [1] per la sessione "end-to-end" della sessione media relativa all'interfaccia II-NNI è supportata la procedura di negoziazione dei codec via SIP/SDP, al fine di garantire un unico codec e ridurre le transcodifiche all'interno delle reti degli operatori.

Nel caso di chiamate tra utenti VoLTE la rinegoziazione del codec oppure l'adattamento del media è parte delle procedure di gestione della comunicazione in corso che sono necessarie per assicurare la continuità ed è supportata nativamente.

Si precisa che la procedura di negoziazione o rinegoziazione del codec "end to end" potrebbe fallire nel caso non sono disponibili codec comuni supportati dai due terminali su accesso LTE, come riportato nella sez. 7.1 di [1].

È di responsabilità della rete che ha in corso la procedura di mobilità evitare o ridurre al minimo eventuali discontinuità temporanee del canale fonico, derivanti dalla relativa gestione, incluso l'utilizzo della funzionalità di transcodifica.

Qualora consenta di migliorare la qualità fonica complessiva della comunicazione e si assicuri l'assenza di discontinuità del canale fonico qualora attivo, la rete di origine, in presenza di una procedura di mobilità della propria utenza, può inviare alla NNI la richiesta di rinegoziazione del codec, sempre tra i codec che compongono il set minimo comune definito nella presente ST.

Di conseguenza durante la fase attiva della chiamata in ambito 2G/3G entrambe le reti possono prevedere meccanismi di rinegoziazione del codec. Per la gestione della funzionalità in caso di chiamate tra utenti VoLTE si veda la sez. 9.2.5.

La richiesta di rinegoziazione del codec può avvenire nelle varie fasi di setup ed attiva della comunicazione vocale, secondo quanto definito in [1]. È responsabilità della rete che avvia la richiesta di rinegoziazione del codec assicurare l'assenza di discontinuità temporanea del canale fonico: è prevista, tra le varie opzioni interne per la rete mobile, la possibilità, a tal scopo, di inviare la richiesta di rinegoziazione del codec dopo la fase interna di "handover" tra differenti coperture radio.

La rete di destinazione, che riceve la richiesta, può in segnalazione accettare o rifiutare la richiesta di rinegoziazione del codec.

In caso di rifiuto della richiesta di rinegoziazione del codec si applica il seguente comportamento:

- 1) La rete mobile di destinazione, che riceve la richiesta e la rifiuta, non deve determinare il rilascio del

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

tentativo di instaurazione della comunicazione o della comunicazione attiva; la comunicazione attiva continuerà utilizzando il precedente codec negoziato; il rifiuto della richiesta di rinegoziazione del code deve essere indicato in segnalazione alla rete richiedente interconnessa con la Response 488 "Not Acceptable Here" nel rispetto di [1].

- 2) la rete mobile di origine, che ha in corso la procedura di mobilità ed ha ricevuto il rifiuto alla richiesta di rinegoziazione del codec, applica l'appropriata transcodifica per assicurare l'invarianza del codec alla II-NNI.

Si precisa che la rinegoziazione del codec può avvenire per diversi motivi tra cui procedure di mobilità e scarsa copertura (i.e. SNR basso). Alla II-NNI è sempre supportata la ricezione della richiesta di rinegoziazione e la rete che la riceve può accettarla o rifiutarla, applicando la modalità di rilascio definita nei punti precedenti, garantendo in ogni caso il proseguo della comunicazione vocale in corso.

L'applicabilità e gestione delle richieste di rinegoziazione del codec secondo le procedure su definite è assicurabile solo a livello di rete mobile dagli operatori e, quindi, prescinde da comportamenti imprevedibili non standard dei terminali mobili, che possono anche determinare il fallimento della procedura ed il rilascio della comunicazione vocale in corso.

Le procedure, incluse eventuali ed appropriate funzionalità di rinegoziazione del codec, previste a garanzia della continuità del servizio VoLTE, in particolare in caso di mobilità da copertura 4G/VoLTE a copertura 2G o 3G, sono aderenti al meccanismo tecnico di "Single Radio Voice Call Continuity", SRVCC, secondo quanto è definito in [44][45][46]. In sez. 9.2.5 sono definiti i requisiti e le particolarità e/o limitazioni per l'applicazione alla II-NNI.

## 7.7.4 Regole per la costruzione dell'Offer

Nella costruzione delle Offer il lato offerente deve includere una singola linea m contenente la lista dei payload types offerti. Tale lista dovrà contenere un dynamic payload per il trasporto di toni e/o eventi da trasportare nello stream in accordo a [1] e [52].

Si deve garantire la lista minima definita in sez.7.7.2 con una numerosità dei codec che può essere superiore a 2. Nel caso di instaurazione di comunicazioni "legacy" 2G/3G può essere introdotto nella Offer, oltre al codec AMR-NB e, se supportato nativamente, AMR-WB, anche il codec G.711, dato che non è assicurabile il riconoscimento in accesso mobile del tentativo di instaurazione di una comunicazione di tipo modem/dati o POS. È mandatorio che il codec G.711 sia utilizzato solo per comunicazioni riconosciute nel corso della fase di setup come di tipo modem/dati o POS.

Nel caso di una rete mobile "legacy" 2G/3G nella Offer può anche essere indicato il solo codec AMR-NB, qualora sia l'unico supportato nativamente in rete.

In considerazione del supporto di modeset differenti per il codec AMR-NB e AMR-WB, nella Offer modeset differenti sono considerati codec differenti e, quindi, sono oggetto della negoziazione tramite Offer/Answer. È mandatorio per tutte le reti mobili supportare, nativamente o meno (attraverso transcodifica), i modeset definiti nella sez. 7.7.1 secondo le procedure definite nelle sez. 7.7.2 e 7.7.3.

Si precisa che l'utilizzo del codec G.711 in caso di comunicazioni vocali potrebbe avvenire se non vi è accordo su un unico mode-set tra origine e destinazione: in tal caso la comunicazione vocale per andare in risposta può solo utilizzare il codec G.711; ciò implica una doppia transcodifica in origine ed in destinazione perché l'accesso radio non supporta il G.711. Questo caso deve essere evitato attraverso il meccanismo definito in precedenza.

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

Nel caso di chiamate VoLTE i codec prioritari sono l'EVS (qualora supportato) e AMR-WB e nel caso delle comunicazioni 2G/3G è il codec AMR-WB, qualora supportato.

La costruzione dell'Offer deve essere effettuata in aderenza a [1].

Nella costruzione delle Offer successive il lato offerente deve includere (nel caso di solo servizio voce) una singola linea m contenente la lista dei payload types offerti. Tale lista dovrà contenere un dynamic payload per il trasporto di toni e/o eventi da trasportare nello stream in accordo alla RFC2833.

Nel caso di primo INVITE, come auspicato dalle specifiche, esso dovrà obbligatoriamente contenere una offer.

La composizione dell'Offer dipenderà dalla direzione di instaurazione della sessione e dal tipo di chiamata (voce, fax, modem).

L'INVITE senza SDP non è quindi ammesso solo nel caso di primo Invite. Nel caso di Invite successivi è ammesso che ci siano INVITE senza SDP.

## 7.7.5 Regole per la costruzione dell'Answer

Nella costruzione dell'Answer il lato che risponde deve includere una singola linea m contenente la lista dei codec permessi. Le regole di costruzione dell'answer sono aderenti a [1].

Per la scelta del codec da utilizzare è necessario tenere in considerazione l'ordine di priorità finale negoziato nell'Offer/Answer che, per quanto detto sopra, coinciderà sempre con il primo codec della Offer supportato nativamente anche dall'Answer, ossia non è ammesso che ad una Offer con Codec A, B sia inviata l'Answer con Coded B, A.

Di conseguenza nel caso, ad esempio, di Offer con Coded A, B e di supporto nativo dei codec deve essere:

- Answer Codec A oppure
- Answer Codec B oppure
- Answer Codec A, Cod B

Nel caso in cui entrambi Cod A, B offerti siano contenuti in una Answer con la SDP dell'Offer veicolata all'interno di un messaggio SIP 18x, come da [1], è possibile che l'operatore chiuda la negoziazione attraverso una successiva negoziazione Offer/Answer utilizzando il metodo PRACK.

L'Answer deve rispettare l'ordine dei codec ricevuti nella Offer.

Per massimizzare la qualità fonica della comunicazione e quindi prevedere l'utilizzo del codec richiesto dalla rete di origine, il codec proposto dalla rete di origine deve essere mantenuto dalla rete di destinazione, qualora supportato nativamente.

Qualora la rete di destinazione è CS (2G/3G) la costruzione dell'Answer avverrà secondo i codec e i mode set definiti per la rete CS tra quelli definiti in sez. 7.7.1.

## 7.7.6 Rinegoziazione del bearer

L'interfaccia all'interconnessione deve supportare dopo il primo scambio SDP Offer/Answer [RFC 3264] la possibilità di modificare il bearer attraverso il metodo UPDATE [RFC 3311] ed il metodo re-INVITE<sup>13</sup>, con il dettaglio dell'utilizzo dei due metodi descritti nella ST.

Le regole per la costruzione dell'Offer a dell'Answer SDP sono quelle indicate nelle sez. 7.7.4 e 7.7.5.

---

<sup>13</sup> La dicitura "Re-INVITE" è da intendersi qui e nel seguito come l'invio di metodi SIP INVITE successivi al primo.

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

Il metodo re-INVITE sarà utilizzato solo in caso di confirmed dialog. Il re-INVITE dovrà modificare solo i parametri della sessione SDP ma non l'indirizzo del Contact. Il re-INVITE dovrà contenere solo body con "Content-Type: application/SDP".

Allo stato attuale non sono previste altre mimiche per la gestione della rinegoziazione del bearer se pur ammesse dalle specifiche IETF.

## 7.7.7 "Client" Multimedia Telephony Service for IMS (MTSI)

Alla II-NNI è supportato quanto definito in [20] coerentemente con le funzionalità e servizi definiti nella presente specifica tecnica. In particolare non sono supportate le seguenti prestazioni e funzionalità:

- Interworking with 3G-324M service
- RTP/AVPF profile (RFC 4585) for audio
- More than two speech frames per RTP packet
- Text conversation (RFC 4103)

In caso di transcodifica non sono supportate le seguenti funzionalità:

- ICM operation for AMR/AMR-WB
- Redundant payload
- Video transcoding
- Non-compound/Reduced size RTCP packets
- Other RTCP packets than SR, RR, SDES CNAME, and RTCP-APP-CMR (reception)
- ECN
- Additional bandwidth information (SDP bw-info)
- Adaptation mechanisms (chapter 10)
- Reception of RTCP-APP-CMR (Codec Mode Request) is supported, but all other RTCP-APP messages are ignored if received. RTCP\_APP messages are never sent by BGF. Sending and reception of CMR in RTP packets is supported
- RTP level pause and resume for transcoded streams (optional)
- supportati solo conferenze ed annunci audio.
- Compliance ai meccanismi di "Adaptation mechanisms (chapter 10)": è supportata la ricezione di RTCP-APP-CMR (Codec Mode Request), ma non il relativo invio.. I CMR sono inviati solo in pacchetti RTP. Tutti gli altri messaggi RTCP-APP sono ignorati se ricevuti.

Non sono supportate e richieste le seguenti funzionalità:

- SDPCapNeg (RFC5939)
- Redundant payload
- RTCP bandwidth "modifiers" (RS/RR). RTCP always on by default
- Pacchetti RTP e RTCP, se non sono ricevuti dalla stessa porta remota, qualora inviati.
- Fino a 12 trame "speech". Supportato al massimo 40 ms di "speech" per pacchetto RTP.
- Operazioni ICM per traffico uscente di tipo AMR/AMR-WB.
- Linear 16 bit PCM

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

- Libera scelta delle combinazioni delle porte UDP per RTP e RTCP. Porta RTCP deve sempre essere porta RTP + 1.

## 7.7.8 Trust domain

Nel presente documento di profilo SIP NNI si assume che la relazione tra i due domini interconnessi sia di tipo TRUST in quanto l'interconnessione effettuata tra i due domini sarà realizzata garantendo l'integrità della segnalazione SIP.

Si riporta di seguito una tabella che riassume gli header da supportare e da non rimuovere sulla NNI in presenza di un'interconnessione di tipo trust.

Header
P-Asserted-Identity
P-Asserted-Service
Reason
P-Early-Media
History-Info
P-Charging-Vector

**Tabella 13**– Gestione dei SIP header in presenza di un'interconnessione di tipo Trust

Per la header P-Charging-Vector la valorizzazione del parametro Originating IOI è l'identità della Originating Network e del parametro Terminating IOI l'identità della rete direttamente interconnessa che potrebbe essere la Transit Network o direttamente la Serving/Recipient Network.

## 7.8 Generazione dei toni di chiamata

Si prevede che il comportamento in ciascuna rete sia sempre assimilabile a quello di uno User Agent SIP capace di generare autonomamente i toni di chiamata, nel caso non siano inviati dalla rete che termina la chiamata.

Per quanto riguarda gli altri toni che possono essere utilizzati nella gestione di una chiamata voce (come ad esempio il tono di occupato) si evidenzia che:

1. È responsabilità della rete che ha originato la chiamata la generazione del tono nei confronti del chiamante, a meno che la rete di destinazione della chiamata invii la segnalazione SIP response.
2. I toni utilizzati alla NNI devono essere quelli definiti dalle vigenti normative nazionali, qualora presenti.

Il ringback tone dovrà essere inserito a cura della rete originante a seguito della ricezione della SIP Response 180 Ringing senza sessione SDP e con le seguenti condizioni per il P Early Media Header (secondo RFC 5009):

- Assenza del P Early Media Header nel 180 Ringing;
- P-Early-Media header=inactive nel 180 Ringing
- P-Early Media header = recvonly

Nel caso in cui la Terminating Network generi il Ring Back Tone, tale rete invia un 180 Ringing con P-Early-Media header = sendrecv o sendonly.

L'Early Media inviato come "in band information" dalla rete agli UE sovrascrive qualsiasi tono generato

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

localmente.

L'Early Media relativo al tono di libero ed inviato dalle reti come "in band information" sovrascrive qualsiasi tono generato localmente dagli UE secondo la sez. 4.7.2.1 di [56].

## 7.9 SIP timers

Alla NNI sono supportati i timer riportati nella Tabella seguente in aderenza a [1].

SIP Timer	Significato	Riferimento	Valori
T1	RTT estimate	[1]	500ms default
T2	The maximum retransmit interval for non-INVITE requests and INVITE responses	[1]	4s
T4	Maximum duration a message will remain in the network	[1]	5s
Timer A	INVITE request retransmit interval, for UDP only	[1]	T1 (valore iniziale)
Timer B	INVITE transaction timeout timer	[1]	64*T1
Timer C	proxy INVITE transaction timeout	[1]	> 3min
Timer D	Wait time for response retransmits	[1]	> 32s per UDP
		[1]	0s per TCP/SCTP
Timer E	non-INVITE request retransmit interval, UDP only	[1]	T1 (valore iniziale)
Timer F	non-INVITE transaction timeout timer	[1]	64*T1
Timer G	INVITE response retransmit interval	[1]	T1 (valore iniziale)
Timer H	Wait time for ACK receipt.	[1]	64*T1
Timer I	Wait time for ACK retransmits	[1]	T4 per UDP
		[1]	0s per TCP/SCTP
Timer J	Wait time for non-INVITE request retransmits	[1]	64*T1 per UDP
		[1]	0s per TCP/SCTP
Timer K	Wait time for response retransmits	[1]	T4 per UDP
		[1]	0s per TCP/SCTP
Timer L	Wait time for accepted INVITE request retransmits	[1]	64*T1
Timer M	Wait time for retransmission of 2xx to INVITE or additional 2xx from other branches of a forked INVITE	[1]	64*T1

Tabella 14– Timers SIP

## 7.10 Formato delle identità

Il presente paragrafo definisce il formato delle identità da utilizzare all'interfaccia NNI, in particolare per quanto riguarda:

1. URI Scheme.
2. Valorizzazione della componente "host" delle SIP URI.

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

3. Formati delle numerazioni per comunicazioni vocali.

## 7.10.1 URI Scheme

All'interfaccia di interconnessione NNI sono supportate gli URI scheme definiti per le Public User Identity nella ETSI/3GPP TS 123 003. In particolare, si applica la sez. 8 di [1] limitatamente al solo supporto del formato SIP URI contenenti la valorizzazione dello uri-parameter "user=phone", in aderenza a quanto definito nell'IETF RFC 3261.

I suddetti "SIP URI scheme" sono utilizzati nei seguenti header secondo quanto definito successivamente:

- Request URI
- P-Asserted-Identity;
- To;
- From;
- History-Info.

Si evidenzia che gli header di riferimento che devono contenere gli identificativi validati da parte della rete di origine sono la Request URI, il P-Asserted-Identity e l'History-Info.

Gli header To e From, a causa della loro trasparenza in rete e della valorizzazione diretta da parte dei client, potrebbero contenere identità non validate dalla rete di origine e quindi non possono essere considerate sempre affidabili.

Pertanto, ai fini del controllo dell'instaurazione della comunicazione si utilizzano esclusivamente gli header Request URI (contenente la numerazione di destinazione), il P-Asserted-Identity (contenente l'identità del chiamante) e l'History-Info.

Alla NNI, mediante opportune operazioni di adattamento a carico della rete originante, gli header To e From sono valorizzati nello stesso formato, rispettivamente, degli header Request URI e P-Asserted-Identity (i.e. SIP URI con numerazione in formato internazionale con il carattere "+" anteposto al "country code" e uri-parameter valorizzato a "user=phone").

Per gli header Request URI, P-Asserted-Identity e History-Info è richiesto all'interfaccia d'interconnessione quanto segue:

- Request URI: SIP URI contenente la valorizzazione dello uri-parameter a "user=phone"
- P-Asserted-Identity: SIP URI e tel URI. La rete originante può inviare entrambi i formati all'interno dello stesso messaggio di segnalazione SIP.
- History-Info: SIP URI contenenti la valorizzazione dello uri-parameter "user=phone".

Per le identità contenute nei MIME bodies di tipo application/resource-lists+xml il formato previsto è la SIP URI.

## 7.10.2 Valorizzazione della componente "host" delle SIP-URI

Nel caso dell'interconnessione tra reti mobili, inclusi gli operatori virtuali infrastrutturati, la "host part" delle SIP URI deve essere valorizzata, in accordo anche con la pertinente parte della linea guida GSMA IR.67 con il seguente tipo nome a domini

<xxx>.mnc<MNC>.mcc<MCC>.3gppnetwork.org

dove:

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

- <xxx> è uguale alla stringa "ims";
- <MNC> è il valore di Mobile Network Code nazionale assegnato all'Operatore.

<MCC> è il valore di Mobile Country Code "222" (Italia). È mandatorio che l'operatore mobile abbia la disponibilità di un MNC assegnato da MiSE secondo le modalità vigenti. Non sono supportati dalla ST differenti tipologie di nomi a domini (ad es. domini .it).

Nella tabella seguente sono specificati i domini che si possono utilizzare all'interconnessione nella SIP-URI, nel caso di interconnessione diretta tra operatori mobili.

Header	INVITE da Operatore 1 a Operatore 2	INVITE da Operatore 2 a Operatore 1
Request URI	Operatore 2	Operatore 1
To	Operatore 2	Operatore 1
P-Asserted-Identity	Operatore 1	Operatore 2
From	Operatore 1	Operatore 2
History-Info	Operatore 1	Operatore 2

**Tabella 15 – Valorizzazione componente "host" della SIP URI in caso di interconnessione diretta tra operatori mobili**

Nelle tabelle seguenti sono specificati i domini che si possono utilizzare all'interconnessione nella SIP-URI in scenari di transito, ossia relativi a chiamate da Operatore 1 a Operatore 3 attraverso la rete di Operatore 2 e viceversa.

Header	INVITE verso Transit Network (da Operatore 1 a Operatore 2)	INVITE verso Terminating Network (da Operatore 2 a Operatore 3)
Request URI	Operatore 2	Operatore 3
To	Operatore 2	Operatore 3
Asserted-Identity	Operatore 1	Operatore 2
From	Operatore 1	Operatore 2
History-Info	Operatore 1	Operatore 2

**Tabella 16 - Valorizzazione componente "host" della SIP URI in caso di chiamata da Operatore 1 a Operatore 3 con transito su Operatore 2**

Header	INVITE verso Transit Network (da Operatore 3 a Operatore 2)	INVITE verso Terminating Network (da Operatore 2 a Operatore 1)
Request URI	Operatore 2	Operatore 1
To	Operatore 2	Operatore 1
P-Asserted-Identity	Operatore 3	Operatore 2
From	Operatore 3	Operatore 2
History-Info	Operatore 3	Operatore 2

**Tabella 17 - Valorizzazione componente "host" della SIP URI in caso di chiamata da Operatore 3 a Operatore 1 con transito su Operatore 2**

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

## 7.10.3 Formati delle numerazioni utilizzate per le comunicazioni vocali alla II-NNI

Di seguito si definiscono i formati delle numerazioni pubbliche scambiati alla NNI attraverso le relative SIP URI in funzione della tipologia di numerazione/servizio.

Si evidenzia che per l'ambito di applicabilità del presente documento la componente "telephone-subscriber" deve essere aderente alla normativa delle numerazioni pubbliche [5] e per le numerazioni nazionali al Piano Nazionale di Numerazione [6].

Il formato utilizzato è quello globale così come specificato nella 3GPP TS 23.003 (i.e. il formato internazionale delle numerazioni E.164 con anteposizione del carattere "+") scambiato alla NNI utilizzando esclusivamente la modalità di tipo *en-bloc*. Eventuali conversioni dalle selezioni d'utente in modalità in *overlapping* a quelle *en-bloc* sono gestite internamente alla rete originante il tentativo di instaurazione della comunicazione e quindi non visibili a livello di interfaccia NNI.

Di seguito si definiscono i formati di numerazione presenti nella componente "user" della SIP URI con "uri-parameter" "user=phone" e scambiati alla NNI.

In funzione dei servizi associati alle numerazioni selezionate dall'utenza all'interfaccia NNI sono utilizzati i seguenti formati di numerazione:

- 1) Numerazione portabile di utente mobile nazionale in decade 3 con e senza Routing Number:
  - SIP URI: +393xy1234567 o +39RgN3xy1234567
- 2) Numerazioni dell'Annesso 4 (MNO e MVNO), senza Routing Number:
  - SIP URI: +393xyabcdefg
- 3) Numerazione portabile di utente MVNO in decade 3 con Routing Number:
  - +39RgN3xy1234567
- 4) NNG di rete mobile (ad es. decade 1 e 8)
  - SIP URI: +39C80OpId8ab U1U2U3U4U5U6
  - SIP URI: +390180OpId8ab U1U2U3U4U5U6
- 5) VMS code per Segreteria Telefonica
  - +39 VMScodexy1234567
- 6) Customer care SIP URI:
  - +391xy...
  - +39C99IND1xy...

## 7.10.4 Formati di scambio alla NNI delle numerazioni pubbliche in ambiente MNP

In ambiente di Mobile Number Portability (MNP), poiché la risoluzione deve avvenire nella rete d'origine ed in accordo con le normative e specifiche tecniche nazionali, il formato del Routing Number scambiato all'interconnessione ha il formato definito in sez. 7.3.1 come componente "user part" della SIP URI.

Si precisa che è supportato solo il formato concatenato (RgN + DN) come componente "user part" della SIP URI e, quindi, le componenti "npdi" e "rn" non sono supportate. Qualora tali componenti siano presenti nella SIP URI inviata all'interconnessione non devono essere valorizzate e considerate e non devono determinare errori nel trattamento del tentativo di instaurazione della comunicazione.

È escluso l'utilizzo delle componenti "npdi" e "rn" per il trattamento dell'instaurazione delle comunicazioni vocali alla II-NNI.

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

## 7.11 Signalling transport

La segnalazione alla NNI è trasportata come specificato in RFC 3261, utilizzando UDP e TCP come protocolli di trasporto.

Si prevede che l'operatore possa, al fine di evitare la frammentazione del messaggio SIP e la contestuale trasmissione mediante UDP, configurare nella propria rete il passaggio al protocollo TCP, qualora il messaggio SIP superi la MTU definita a livello IP. La dimensione massima dell'MTU size deve essere compresa tra 1300 e 1500 byte.

La "server port" è configurabile; salvo diversi accordi bilaterali volontari, deve essere utilizzata la well-known port ovvero la porta 5060 sia per UDP sia per TCP.

Il trasporto della segnalazione alla NNI su SCTP è opzionale ed è definito su base accordo bilaterale volontario tra le parti.

Su base accordo bilaterale volontario sarà inoltre possibile determinare se un livello aggiuntivo di security è richiesto per la NNI. In tal caso si prevede di utilizzare i meccanismi di Network Domain Security (NDS) basati su IPSEC ESP definiti nella 3GPP TS 33.210.

Per garantire un adeguato livello di QoS durante il trasporto nelle Reti IP interconnesse, all'interfaccia i pacchetti IP relativi alla segnalazione devono essere scambiati con IP precedence<sup>14</sup> valorizzato ad un valore dichiarato. Si richiede di utilizzare una valorizzazione pari a 5 sia per segnalazione sia per media per garantire un trattamento prioritario.

## 8. Interconnessione dell' "User Plane"

Di seguito in Tabella 18 è riportata la lista delle IETF RFC di riferimento per quanto riguarda lo User Plane.

RFC	Title	Supporto
RFC 3550	RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications	M
RFC 3551	RTP Profile for Audio and Video Conferences with Minimal Control	M
RFC 3556	Session Description Protocol (SDP) Bandwidth Modifiers for RTP Control Protocol (RTCP) Bandwidth	M
RFC 4585	Extended RTP Profile for Real Time Control Protocol (RTCP)-based Feedback (RTP/AVPF)	O
RFC 793	Transmission Control Protocol	O
RFC 768	User Datagram Protocol	M
RFC 791	Internet Protocol	M

Tabella 18 - User plane – IETF RFC di riferimento

### 8.1 Uso di RTCP

Il protocollo RTCP (rif. IETF RFC 3550) viene utilizzato per monitorare lo stato dello user plane, ai fini del controllo della qualità dello scambio dei dati, durante i periodi di silenzio, cioè in assenza di scambio di pacchetti RTP relativi al traffico voce di una comunicazione telefonica instaurata, tramite invio di pacchetti

<sup>14</sup> "IP Precedence" è da intendersi come i primi tre bit del campo "Type of Service" dell'header IP come definito in IETF RFC 791.

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

RR (Receiver Report) e SR (Sender Report).

Lo stesso, come previsto dall'RFC 3550, non prevede invece l'abbattimento della chiamata, nel caso di mancata risposta ai pacchetti RR e SR se sono presenti pacchetti RTP. Ovviamente il controllo su RTCP deve tener conto della direzionalità del media (sendrcv / rcvonly / sendonly).

È altresì necessario che ogni operatore all'interfaccia NNI (Border Gateway) sia in grado di garantire il controllo sulla presenza di pacchetti RTP secondo i timer di apparato, scaduti i quali, la chiamata dovrà essere abbattuta, inviando un SIP BYE su entrambe le leg SIP.

Il Border Gateway deve inoltre garantire la trasparenza nel passaggio dei pacchetti RR e SR sull'RTCP.

La porta UDP utilizzata per il RTCP è sempre associata ad un valore superiore (N+1) rispetto la porta usata per i pacchetti RTP (N). Ogni altro utilizzo del protocollo RTCP diverso da quello indicato è fuori scopo.

## 8.2 RTP payload types

Il traffico è scambiato mediante il protocollo RTP. Sono supportati i media codec definiti in sez. 7.7.1 e secondo le procedure di Offer/Answer definite in sez. 7.7.4 e 7.7.5.

In aderenza a [1] e [52] l'identificativo del payload è "dinamico", cioè può assumere qualunque valore compreso nell'intervallo previsto dallo standard in modalità simmetrica, cioè l'identificativo del payload è identico nelle due direzioni.

Per i codec AMR-WB e AMR-NB, dipendentemente dalle "capability" del terminale chiamante, può essere necessario indicare, per la stessa tipologia di codec (AMR WB o AMR NB) più di un payload type.

I payload type sono uno per ogni codec e, quindi, in caso di presenza di più codec o di più modeset nel SDP, si utilizza il corrispondente numero di payload type.

## 8.3 Gestione dell'Early Media ed Annunci

L'Early Media si riferisce ad un media stream scambiato tra gli endpoint coinvolti in una sessione alla NNI prima della connessione finale (risposta 200 OK alla INVITE). Esistono due tipi di early media:

1. **Backward early media:** può essere un annuncio emesso dalla Rete terminante oppure un ringback tone speciale.
2. **Forward early media:** meno comune del precedente, è solitamente utilizzato per collezionare cifre (come ad esempio nel caso dei servizi a carta), DTMF o risposte vocali con lo scopo di inoltrare la chiamata ad altri centri/servizi prima della connessione finale.

Alla NNI, dipendentemente dello scenario di servizio, devono essere supportate entrambe le modalità.

Alla NNI deve essere supportato il P-Early-Media header in relazione all'applicazione della RFC 5009 nei metodi INVITE, UPDATE, PRACK o nelle risposte 18x all'INVITE o nelle risposte 2xx al PRACK ed all'UPDATE; in particolare si applica quanto è indicato nelle sez. 8.1 della RFC 5009.

Il dominio di rete CS (2G/3G) supporta il P Early Media Header per la gestione del Backward Early Media relativo alle chiamate voce secondo [3] che fa riferimento alla RFC 5009.

Le chiamate fax o dati non sono influenzate dal P Early Media Header.

In relazione al dominio di rete IMS/4G per il supporto di annunci si applica alla II-NNI lo standard [56] e, in particolare per gli annunci nella fase di instaurazione della comunicazione, di cui alla sez. 4.2.2. di [56], 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 (Ringing) in risposta all'Invite;

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

- 2) uso dell'early media come descritto nell'Annesso G (Normativo) di [56], usando il campo P=Early Media header per l'autorizzazione dell'early media come definito nell'IETF RFC 5009 [57] per il caso di applicazione del modello gateway;
- 3) uso di multiple early dialog come descritto nell'annesso D (Normativo) di [56], usando il campo P=Early-media header per l'autorizzazione dell'early media come definito nell'IETF RFC 5009 [57].

Ai fini della presente ST non è applicabile alla II-NNI il metodo di cui al punto 1) precedente.

I metodi di cui ai punti 2) e 3) sono già implementati in alcune reti ed utilizzati internamente per la fornitura dei servizi: il metodo 2) consente il supporto degli scenari tradizionali tipici delle reti telefoniche mobili "legacy", mentre il metodo 3) consente, attraverso l'uso della modalità "multi dialog", la compatibilità con gli scenari esistenti tipici delle reti telefoniche mobili tradizionali, con scenari convergenti ed innovativi di breve e lungo termine e con servizi innovativi che richiedono la gestione dei "multi dialog", come previsto in sez. 2.2.5 e Nota 2 di [4] ai fini del supporto del "forking".

Il target di soluzione per gli annunci nel medio-lungo termine è il metodo 3), dato che il metodo 2) risulta non in linea con gli sviluppi dello standard ETSI/3GPP e troppo limitato nella gestione di alcuni scenari di traffico.

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, ai fini della presente specifica entrambi i metodi 2) e 3) esistono e sono utilizzabili nelle reti mobili nazionali.

Si evidenziano i seguenti punti di attenzione:

- emerge da verifiche effettuate con i fornitori di piattaforme di rete che i metodi 2) e 3) non possono coesistere e non ci sono meccanismi disponibili, allo stato dell'arte attuale, per gestirne l'interlavoro e l'interoperabilità dei servizi che prevedono annunci, in particolare nella fase di instaurazione della comunicazione vocale;
- eventuali impatti tecnici sul funzionamento della chiamata "base" tra clienti finali, che dovessero emergere, potrebbero costituire limitazioni da risolvere in attività normative successive (ad es. scenari di non raggiungibilità in caso di nessuna copertura radio).
- gli impatti tecnici riguardano specifici scenari di servizio gestiti da un operatore attraverso il forking e, quindi, necessariamente in modalità "multi dialog" secondo l'Annesso D (Normativo) di [56]; altri scenari tipici di utilizzo della modalità "multi dialog" riguardano servizi convergenti ed integrati forniti a più "client"/"dispositivi terminali" nella disponibilità del cliente finale, anche attraverso differenti piattaforme convergenti di rete, e la fornitura di servizi supplementari di tipo call forwarding e di servizi "business" specifici.
- Il metodo 2), che è basato sul modello gateway di gestione degli annunci è adeguato limitatamente a scenari tradizionali di comunicazione vocale e non supporta la funzionalità di "forking"; il metodo 3) consente un'applicabilità molto più ampia, anche in scenari convergenti fisso-mobile e con servizi digitali che sono anche abilitati dalle tecnologie innovative delle reti mobili (4G e 5G).
- Qualora una rete abbia già implementato internamente il metodo 3), non è ipotizzabile un regresso dell'implementazione al più limitato metodo 2) e neanche, allo stato attuale, un "mascheramento" delle funzionalità più estese rese disponibili mediante il gateway di interconnessione con altre reti. D'altronde, se una rete già implementa il metodo 2), ha un impatto significativo l'ipotesi di evolvere verso il metodo 3) e da considerare tipicamente in vista della fornitura di servizi di interesse

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

dell'operatore stesso. Qualora una rete non abbia ancora implementato una soluzione IMS, è fortemente consigliato l'utilizzo dello standard "Multi Dialog" previsto dal metodo 3) di [56] per abilitare i servizi di "forking" resi disponibili dalle reti mobili.

Ne consegue che, ai fini della presente 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 nella presente versione di ST.

Gli operatori che hanno predisposto questa versione di specifica<sup>15</sup> convengono sull'oggettiva attuale indisponibilità di una soluzione generale per la gestione degli annunci; si impegnano 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 si provvederà ad inserire le relative soluzioni normative in una versione successiva della presente ST

Il dominio di rete CS (2G-3G) gestisce il Backward Early Media relativo agli annunci allo stesso modo di come gestisce i toni di chiamata, utilizzando il P-Early Media Header per inviare/ricevere informazioni sull'autorizzazione o meno dello scambio di Early Media.

Nel caso in cui il dominio di rete CS (2G-3G) della Terminating Network debba gestire l'early media relativo ad un annuncio, tale rete invia un 183 Ringing con P-Early-Media header = sendrecv o sendonly.

Si precisa che l'Early Media relativo agli annunci ed inviato come "in band information" dalle reti sovrascrive qualsiasi tono generato localmente dagli UE secondo la sez. 4.7.2.1 di [56].

## 8.4 MediaUser Plane transport

I pacchetti RTP/RTCP dovranno essere trasportati tramite UDP/IP.

## 9. Servizi e procedure di rete

Si riportano di seguito le descrizioni dei servizi e procedure di rete.

### 9.1 Procedure di rete

#### 9.1.1 Procedure di Call Admission Control

La funzionalità di Call Admission Control (CAC), utilizzando le procedure di controllo dell'instaurazione delle comunicazioni vocali previste nella presente ST, consente di definire delle modalità di previsione e gestione della numerosità dei tentativi di instaurazione di comunicazioni vocali, allo scopo di assicurare l'affidabilità, la qualità del servizio e la stabilità delle prestazioni fornite all'interconnessione tra due reti.

È anche il meccanismo principale che consente di definire come "carrier grade" l'interconnessione attraverso la II-NNI.

Ciascun operatore deve rendere disponibile nelle proprie reti, attraverso soluzioni tecniche centralizzate o

---

<sup>15</sup> La ST 770 è stata predisposta dal Gruppo di Lavoro denominato ST 770 operante su mandato e supervisione della Commissione "Interconnessione" di MiSE/ISCTI. Gli operatori che compongono tale GdL alla data di approvazione della presente ST sono: BT, Coop Italia, Fastweb, Iliad Italia, Optima Italia, TIM, Tiscali, Vodafone, Welcome Italia e WindTre. Il GdL ST 770 ha condiviso di proporre alla Commissione "Interconnessione" di proseguire le attività per approfondire gli scenari specifici di interesse comune per il tema degli annunci ed individuare una soluzione da inserire in una versione successiva della presente ST.

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

distribuite nei propri domini di rete, ed, in particolare, attraverso i PdI presenti nei propri Border Gateway le necessarie funzionalità di Call Admission Control; tali funzionalità consentono di predefinire, in fase di attivazione e/o di operatività dell'interconnessione, la numerosità di tentativi di instaurazione concorrenti di comunicazioni vocali che può essere supportata, in condizione di funzionamento normale della rete, con garanzia di rispetto dei livelli di affidabilità e qualità tipici delle reti pubbliche di tipo "carrier grade".

La disponibilità mandatoria di tali funzionalità CAC consente un agevole dimensionamento delle risorse di rete, di segnalazione e relative ai media necessarie per assicurare il rispetto dei livelli di disponibilità dell'interconnessione concordati tra gli operatori.

Le modalità di dettaglio di definizione interna delle funzionalità CAC sono di autonoma pertinenza del singolo operatore.

La definizione delle esigenze dimensionali specifiche per le necessarie funzionalità CAC avviene bilateralmente tra gli operatori.

## 9.1.2 Monitoring stato sessione e raggiungibilità

Ai fini del monitoring si riportano di seguito le procedure che possono essere utilizzate in sessione e fuori sessione.

Si sottolinea come, pur lasciando all'operatore la possibilità di concordare differenti metodologie per il monitoraggio in sessione, sia in ogni caso raccomandato l'utilizzo di opportuni meccanismi che garantiscano la verifica sia della raggiungibilità del peer remoto che lo stato "live" di una sessione in corso.

### 9.1.2.1 *Monitoring dello stato di sessione*

All'interconnessione, è richiesto che ogni operatore adotti un meccanismo atto a monitorare lo stato della sessione. I metodi utilizzabili, secondo quanto è definito in [1], sono UPDATE e "fuori sessione" le OPTIONS.

L'invio di messaggi in sessione nasce dal comune utilizzo del metodo stesso come messaggio di "polling" applicativo per la verifica dell'esistenza e vitalità della sessione.

È importante sottolineare come, a sessione instaurata, sarà sufficiente che almeno uno dei due operatori invii periodicamente dei messaggi che verifichino lo stato della sessione; l'invio da parte di uno dei 2 operatori rappresenta infatti una condizione sufficiente perché sia considerato in service dall'altro operatore.

Nel caso di ricezione di un messaggio di Re-INVITE/UPDATE in sessione, la rete interconnessa dovrà rispondere con un 200 OK. Tutte le altre risposte (o l'assenza di risposta) andranno considerate come indicazione d'errore, per cui la sessione potrà essere considerata non più attiva e quindi rilasciata dall'operatore che ha generato la richiesta.

Il meccanismo di monitoraggio sarà regolato attraverso un timer configurabile. Il valore di tale timer sarà configurato da ciascun operatore in modo indipendente e si suggerisce un valore superiore ai 30 sec. per non sovraccaricare la rete all'interconnessione.

Il valore di tale timer si applica sicuramente in caso di assenza di altri messaggi deputati alla verifica dello stato della sessione. Si sottolinea come, nel caso in cui gli operatori utilizzassero per il monitoring un timer differente (indipendentemente dal metodo utilizzato), è possibile che i messaggi di ReINVITE/ UPDATE siano inviati con intervallo di tempo che varia a seconda dei timer di ripetizione delle ReINVITE/UPDATE dei due operatori.

Nel caso di mancanza di supporto del metodo UPDATE, come definito in [1], si prevede che:

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

- nel caso di INVITE generato dall'operatore che utilizza il metodo UPDATE, di inserire l'header "timer" come supported e non required, come d'altronde indicato dall'RFC che depreca il required: timer. In questo caso l'INVITE contiene:

Supported:100rel, timer...

Session-Expires:90;

Per quanto riguarda invece l'header refresher questa può essere inserito nell'INVITE (ma non è obbligatorio) con attribute UAC, ad esempio:

Session-Expires:90; refresher=uac

Nel caso in cui non sia inserito nell'INVITE e lo UAS supporti tale specifica, dovrà inserire nel 200 OK chi effettuerà il refresh del timer refresher=uac o refresher=uas).

Analogamente nel caso in cui non sia inserito nell'INVITE e lo UAS non supporti tale specifica, il 200 OK non conterrà alcuno di questi parametri.

- nel caso di INVITE generato da operatore che non supporta la RFC4028 verso un operatore che invece la supporta, l'INVITE ovviamente non conterrà l'header: supported : timer.

In questo caso il 200 OK all'INVITE potrà contenere l'header

Session-Expires: 90; refresher=uas

Ma non dovrà contenere:

required: timer.

Infatti, l'RFC 4028 definisce che se nell'INVITE sono presenti i parametri relativi al timer expire, lo UAS può o non può inserire nella risposta Require: timer, ma nel caso in questione, poiché l'INVITE inviato dall'operatore che non supporta l'RFC 4028 sarà privo di tali parametri, lo UAS (OLO che supporta la 4028) potrà inserire l'header

Session-Expires: 90; refresher=uas

affermando quindi che sarà lo stesso UAS a mandare messaggi di refresh, ma non può inserire il Require visto che non c'è il supported nell'INVITE che riceve.

## 9.1.2.2 *Monitoring raggiungibilità dei peer*

All'interconnessione, dovrà essere supportata la gestione del metodo OPTIONS inviato fuori sessione (cioè privo del tag nell'header To) come meccanismo di keep-alive (configurabile anche in termini di frequenza dei messaggi) verso i peer esterni (verso Border Gateway di altro operatore). La necessità nasce dal comune utilizzo del metodo stesso come messaggio di "polling" per la verifica dell'esistenza e vitalità dell'interfaccia applicativa SIP.

Il metodo verrà generalmente generato dall'elemento di bordo dell'operatore, con l'obiettivo di verificare lo stato di attività dell'elemento di interconnessione remoto (tipicamente per l'implementazione di politiche di instradamento verso una destinazione secondaria in caso di fault. Tale policy resta comunque a carico di ciascun operatore.

Nel caso di ricezione di un messaggio di OPTIONS fuori sessione, il Border Gateway deve generare una risposta SIP valida, ed ogni risposta valida ricevuta andrà considerata come indicazione di peer remoto in servizio (da affinare eventualmente in una fase successiva).

I messaggi di riscontro alle OPTIONS validi ai fini del monitoring della raggiungibilità dei peer potranno quindi essere sia il 200 OK che i messaggi di errore (ad esempio 483 dipendentemente dal valore del max forward e del nodo di rete che invia il riscontro).

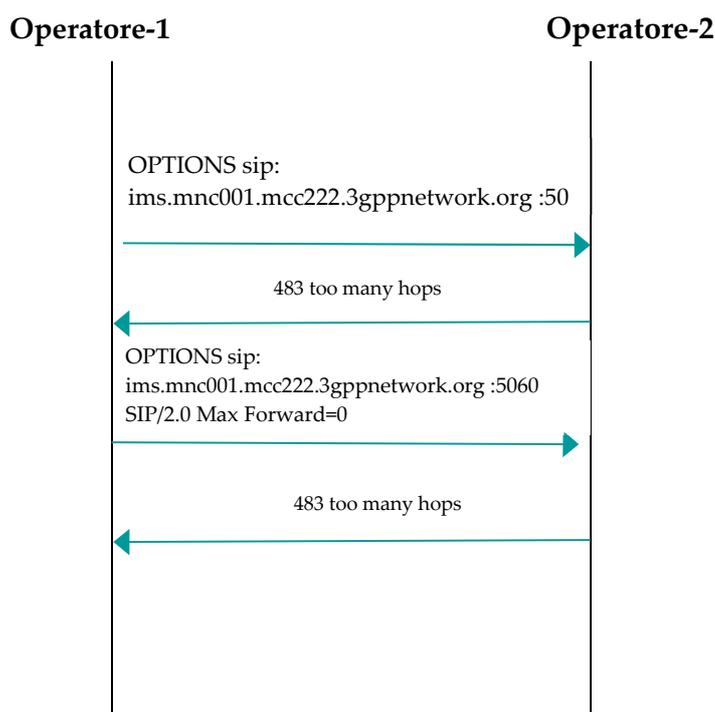
# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

Poiché in generale i messaggi di OPTIONS fuori sessione servono a monitorare la raggiungibilità del peer esterno e non dovrebbero penetrare all'interno della rete, si prevede di utilizzare un valore di max forward pari a 0 in modo che sia il Border Gateway a rispondere e di considerare come risposta valida, per ritenere il "remote peer" in stato di "in service", ogni messaggio di errore ricevuto dal peer.

Su base accordo bilaterale si potrà avere una risposta 200 OK anche in caso di max forward=0.

Si riporta di seguito un call flow esemplificativo di utilizzo delle OPTIONS fuori sessione basato sull'utilizzo di "max forward = 0" e risposta "483".



**Figura 11 - Monitoring raggiungibilità Peer**

Per quanto riguarda il formato, si raccomanda di inviare le OPTIONS fuori sessione rispettando le seguenti regole:

1. utilizzare nella parte domain della Request URI l'indirizzo IP del peer remoto;
2. utilizzare nella parte domain della To URI l'indirizzo IP del peer remoto;
3. utilizzare nella parte domain della From URI l'indirizzo IP del peer locale;
4. non valorizzare la parte User-Info della Request Uri;
5. utilizzare nella parte User-Info della To URI il nome dell'OLO a cui si sta inviando la OPTIONS (identifica la rete verso cui si stanno inviando le OPTIONS);
6. utilizzare nella parte User-Info del From URI il nome di chi sta inviando la OPTIONS (identifica la rete che sta inviando la OPTIONS).

## 9.2 Procedure di segnalazione per prestazioni di rete e per i servizi forniti alla II-NNI

Si riporta di seguito l'elenco dei servizi/prestazioni di rete previsti alla NNI. L'effettiva fruizione del

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

servizio e il corretto svolgimento delle procedure previste sono demandate alle logiche di servizio espletate localmente da ciascun operatore.

## 9.2.1 Chiamate FAX

La chiamata Fax supportata all'interfaccia NNI, nel caso del dominio mobile 2G/3G, inizia come chiamata audio, e commuta in modalità Fax sulla base di una re-INVITE successiva. Nel caso in cui la chiamata sia verso un terminale fax configurato per rispondere in G.711 la negoziazione può avvenire direttamente in G711. Gli scenari in cui l'INVITE iniziale contiene linee m con media type "image" vengono al momento esclusi.

All'interconnessione devono essere supportate le seguenti modalità Fax:

- 1) T.38
- 2) G.711 diretta

Il supporto di entrambe le modalità potrà essere gestito o direttamente dai terminali delle reti dei due operatori o garantito attraverso l'utilizzo di una transcodifica.

## 9.2.2 Chiamate Modem/dati e POS

La chiamata Modem/dati e POS è supportata all'interfaccia NNI, nel caso del dominio mobile 2G/3G, ed è tipicamente riconosciuta in accesso alla rete e trattata in modo opportuno.

## 9.2.3 Dati/Clearmode

Il clearmode (o clear channel) è supportato alla II-NNI su base accordo bilaterale volontario tra le parti. Questa modalità abilita la trasmissione trasparente di flussi di dati a 64 kbit/s su protocollo RTP (secondo la sez. 7.2.3.2.2.2 Tabella 10b di [3]).

In coerenza alla tabella suindicata, i parametri che trasportano la modalità di clear channel nella segnalazione SIP sono contenuti nell'SDP del metodo INVITE e sono:

- SDP Offer: "m=audio:", "a= rtpmap:<dynamic-PT> CLEARMODE/8000", "a=ptime:<packet time>"

A titolo di esempio viene riportato il call flow che indica la negoziazione della modalità clear channel.

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

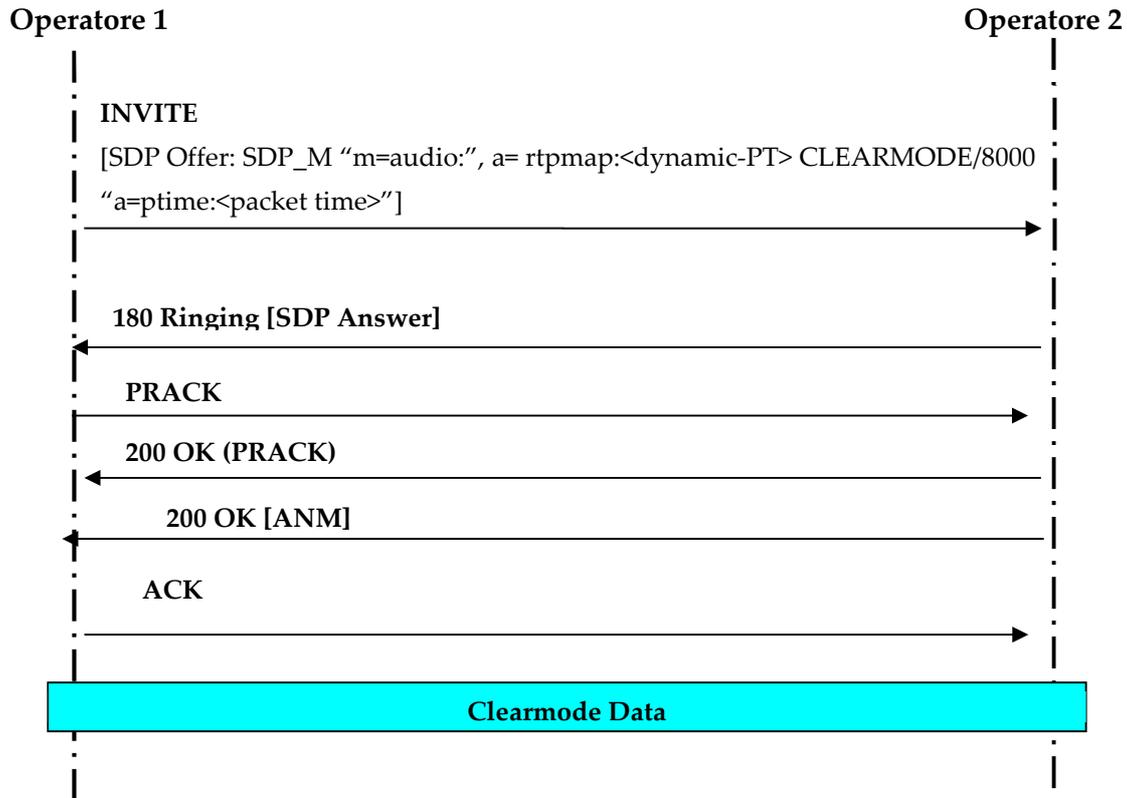


Figura 12- Negoziazione SIP del clearmode

Le chiamate dati in modalità di "clearmode" sono supportate e fornibili alla II-NNI solo da accessi "legacy", in particolare di tipo 3G.

## 9.2.4 PreConditions

I call flow illustrati in sezioni seguenti sono stato definiti considerando che le chiamate siano realizzate nelle due reti (Operatore 1 ed Operatore 2) con l'utilizzo delle preconditions secondo quanto definito in [1][2].

L'uso del PRACK è mandatorio.

L'uso del PRACK è mandatorio a meno che entrambi gli operatori interconnessi optino di non utilizzarlo e, nel caso un operatore lo utilizzi, anche l'altro operatore deve utilizzarlo mandatoriamente. Nel caso di utilizzo mandatorio del PRACK eventuali problematiche causate dal non utilizzo del PRACK (ad es. sulla tassazione o errata non tassazione) sono di responsabilità dell'operatore interconnesso che non dovesse utilizzare il PRACK.

## 9.2.5 Mobilità (SRVCC)

Quando si effettua una procedura di mobilità intra-MS/inter-MS handover o SRVCC (tra 4G e 3G/2G), la rete dell'operatore che controlla la mobilità può mantenere all'NNI sempre lo stesso codec negoziato durante il "session setup".

Le procedure di "Single Radio Voice Call Continuity", SRVCC [44][45][46] prevedono anche la possibilità che la rete che controlla la procedura di mobilità avvii la richiesta di rinegoziazione del codec alla II-NNI verso la rete di destinazione della comunicazione.

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle Comunicazioni e Tecnologie dell’Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

Di conseguenza alla II-NNI è sempre supportata la ricezione della richiesta di rinegoziazione e la rete che la riceve la tratta in aderenza a quanto previsto dagli standard suindicati. È possibile che vi siano condizioni di impossibilità di dare seguito alla richiesta ricevuta di rinegoziazione del codec, in particolare nel caso di non supporto da parte del terminale mobile. In tale caso la rete può procedere al rifiuto della richiesta, applicando la procedura di rilascio definita in sez. 7.7.3, garantendo in ogni caso il proseguo della comunicazione vocale in corso nei limiti di quanto consentito dal comportamento del terminale mobile.

Non è richiesto che una rete mobile, in tali condizioni di applicazione interna delle procedure di SRVCC, debba necessariamente inviare la richiesta di rinegoziazione del codec alla rete mobile interconnessa.

È responsabilità della rete che avvia la procedura di SRVCC assicurare l’assenza di discontinuità temporanea del canale fonico al fine di mantenere la stessa “End User Experience” della rete 4G/LTE.

## 9.2.6 Chiamata base

In Figura 13 è riportato il call flow tipico per l’instaurazione della chiamata base all’NNI.

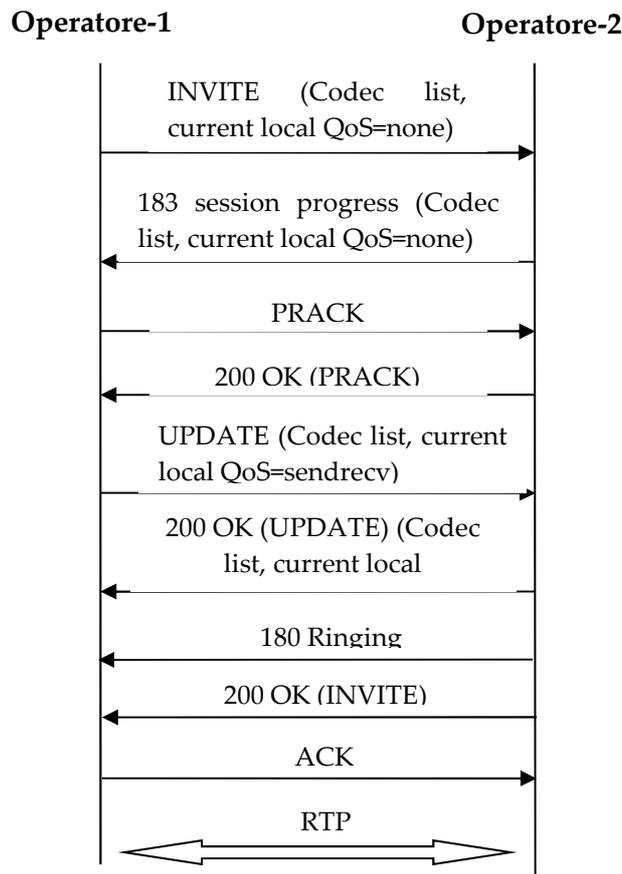


Figura 13 - Instaurazione chiamata base

Nel call flow sono esplicitati i messaggi SIP che trasportano un body SDP ed in particolare si evidenzia il contenuto degli SDP.

## 9.2.7 Feature tag

Le media feature tag che deve essere scambiata all’interfaccia d’interconnessione è definita in [1]. La media

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

Feature Tag è identificata dalla stringa "g.3gpp.icsi-ref" settata al valore "urn:urn-7:3gpp-service.ims.icsi.mmtel". Quindi la stringa:

`+g.3gpp.icsi-ref=urn:urn-7:3gpp-service.ims.icsi.mmtel`

deve essere presente negli header Contact ed Accept-Contact. Nell'header Contact ed Accept-Contact possono essere presenti altre feature tag o media feature tag per le quali non è garantito all'interconnessione il supporto della funzionalità associata.

La media feature tag può essere presente alla NNI nell'header P-Asserted-Service.

## 9.2.8 Servizi supplementari per comunicazioni vocali di tipo 2G/3G

*[Ndr: in verifica puntuale]*

### 9.2.8.1 CLIP / CLIR

I servizi supplementari CLIP/CLIR sono definiti in sez. 12.3 di [1] ed in [53], essendo denominati "Originating Identification Presentation (OIP)" e "Originating Identification Restriction (OIR)" in contesto di standard IMS; relativamente alle procedure interne di interlavoro con il dominio CS (2G/3G) si applica quanto è definito in [3].

Gli header di interesse sull'interfaccia NNI per i servizi CLIP/CLIR sono gli header From, P-Asserted-Identity e Privacy. Il trattamento dei suddetti header è definito di seguito sotto l'ipotesi che la rete dell'operatore interconnesso sia considerata "trusted".

L'header P-Asserted-Identity trasporta sull'interfaccia NNI l'identità del chiamante.

L'header Privacy trasporta le eventuali indicazioni di riservatezza da applicare agli header P-Asserted-Identity e From. In ricezione e trasmissione alla NNI:

- a) Se l'header Privacy è assente o uguale a "none", l'identità è considerata non riservata.
- b) Se l'header Privacy è presente e contiene il valore "id", l'identità presente nell'header P-Asserted-Identity è considerata riservata.
- c) Se l'header Privacy contiene anche il valore "user" l'identità presente nell'header From è considerata riservata e pertanto dovrà essere sostituita dalla rete terminante con il valore "anonymous" qualora tale operazione non sia stata già espletata dalla rete originante.

### 9.2.8.2 CFB / CFNR / CFU / CFNRc

I servizi supplementari di Call Forwarding Busy (CFB), Call Forwarding No Reply (CFNR), Call Forwarding Unconditional (CFU) e di Call Forwarding on mobile subscriber Not Reachable (CFNRc) sono definiti in sez. 12.6 di [1] ed in [53], essendo denominati "Communication DIVersion (CDIV)" in contesto di standard IMS; relativamente alle procedure interne di interlavoro con il dominio CS (2G/3G) si applica quanto è definito in [3].

Il supporto dei servizi di Call Diversion all'interfaccia NNI è basato su quanto è specificato in [53] e relativamente alla Tabella 4.4.1.1: "SIP Header information for redirection" di [53], i servizi sono forniti mediante i messaggi e parametri riportati in Tabella 17.

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

SIP Message	Ref.	SIP Header	Supporto alla NNI
INVITE	Tabella 4.4.1.1 [53]	History-Info-Header Privacy header cause-param URI parameter	Mandatorio
180 (Ringing)	Tabella 4.4.1.1 [53]	History-Info-Header Privacy header cause-param URI parameter	Mandatorio
181 (Call Is Being Forwarded)	Tabella 4.4.1.1 [53]	History-Info-Header Privacy header cause-param URI parameter	Mandatorio
200 (OK) response	Tabella 4.4.1.1 [53]	History-Info-Header Privacy header cause-param URI parameter	Mandatorio

**Tabella 19-** SIP Header information for redirection

In particolare all'interfaccia NNI sono mandatorie le informazioni di redirezione sia nel caso in cui il trasferimento sia avvenuto nella rete di monte; sia nel caso in cui il trasferimento sia avvenuto nella rete di valle.

Il numero massimo di redirezione supportate alla NNI è pari a 1. Se il numero di deviazioni è superiore al limite indicato, alla NNI dovrà transitare verso l'utente originante una delle seguenti risposte che implica il rilascio della chiamata stessa:

- a) 486 (Busy Here) in caso di communication diversion forwarding busy;
- b) 480 (Temporarily Unavailable) per tutte le alte tipologie communication forwarding.

In tutti i casi dovrà essere inviato il Warning header con l'indicazione che la chiamata è stata rilasciata per il superamento del limite di call diversion consentito (ad esempio "Too many diversions appeared")

Nel caso di trasferimento nella rete di monte, l'INVITE, il 180 Ringing ed il 200 OK all'interfaccia NNI contengono, quindi, l'header History-Info, che è definita in [53]. Tale header trasporta le informazioni di redirezione ed in particolare:

1. Il diverting parties address;
2. Il diverted-to party address;
3. Il numero di redirezioni, ricavabile in base al numero di History entries contenenti un "cause-param" con valore tra quelli specificati di seguito in questo paragrafo.
4. La "redirecting reason" attraverso il "cause-param" settato secondo il tipo di redirezione;
5. L'eventuale riservatezza dell'identità trasportata nell'hi-targeted-to-uri attraverso la privacy header in escaped form.

Il "cause-param" in riferimento a quanto è definito in [53], è interpretato secondo la seguente sintassi e valori di causa:

cause-param = "cause" EQUAL Status-Code

Status-Code = "404"; Unknown/Not available  
/ "486"; User Busy  
/ "408"; No Reply

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

/ "302"; Unconditional

/ "503"; Mobile subscriber not reachable

Nel caso di trasferimento nella rete di valle l'header History Info che conterrà le informazioni di redirectione sarà trasportato nella response 181 Call is Being Forwarded e, anche nelle response 180 Ringing e 200 OK. Nelle seguenti figure sono riportati a titolo esplicativo i call flow relativi ai servizi di Call Diversion all'interfaccia NNI. Per semplificare la rappresentazione grafica, sono riportati solo i messaggi impattati dall'implementazione del servizio CDIV e, in particolare, i messaggi che includono l'Header History-Info.

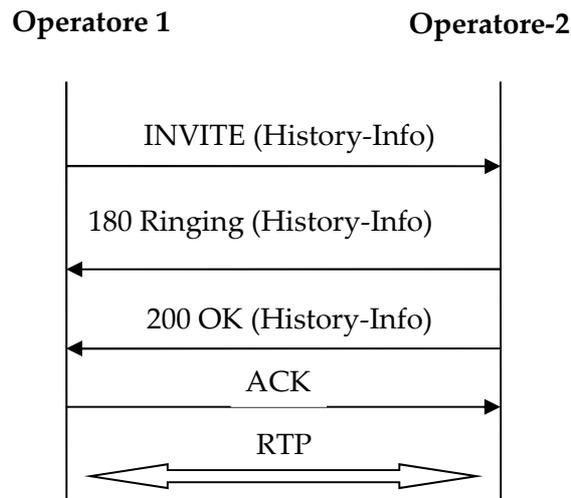


Figura 14 - Call forwarding nella rete di origine

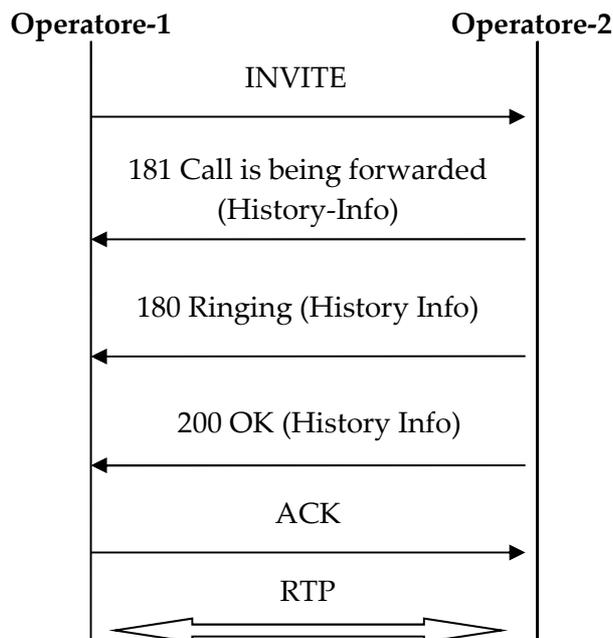


Figura 15 - Call forwarding nella rete di destinazione (CFU)

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

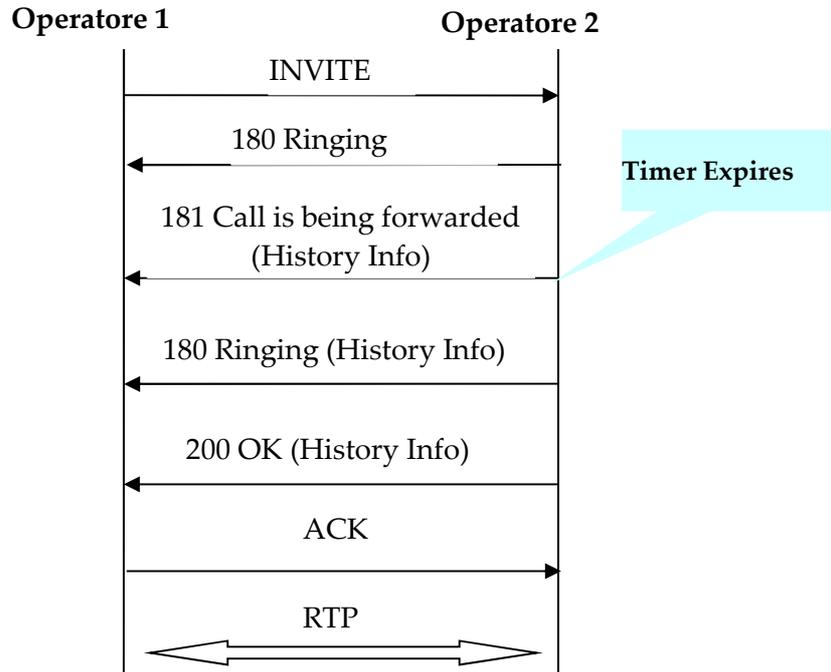


Figura 16 - Call forwarding nella rete di destinazione (CFNR/CFNRC)

I due servizi CFNR e CFNRC hanno la medesima mimica ad eccezione del cause-param contenuto nell'History Info header, che risulta come segue:

CFNR: / "408"; No Reply

CFNRC: / "503"; Mobile subscriber not reachable

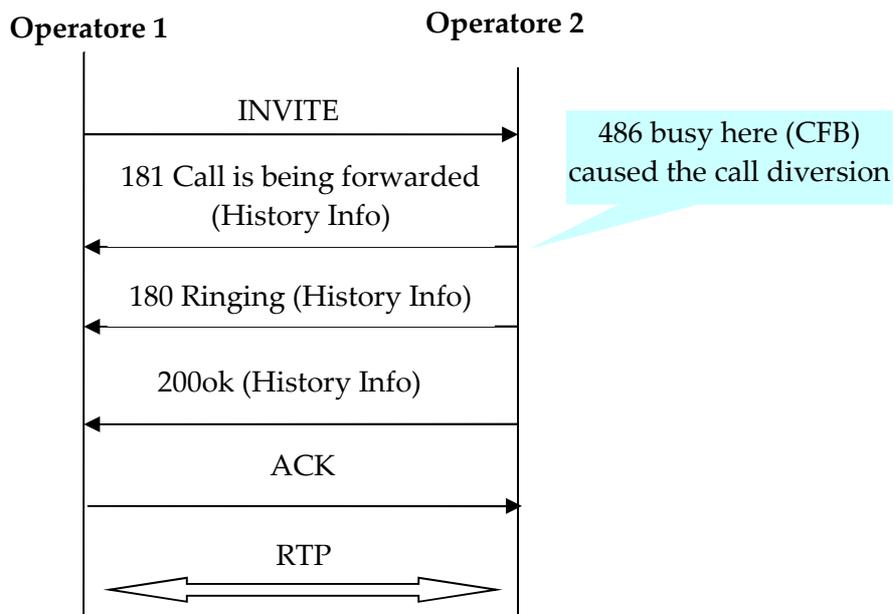


Figura 17 - Call forwarding nella rete di destinazione (CFB)

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

## 9.2.8.3 Call Hold

Il servizio supplementare di Call Hold è definito in sez. 12.8 di [1]; relativamente alle procedure interne di interlavoro con il dominio CS (2G/3G) si applica quanto è definito in [3].

È espletato alla NNI come definito in sez. 12.8 di [1] nel seguente modo.

1. Quando l'utente in comunicazione vocale o prima della risposta pone l'altra parte "on hold", cioè desidera che questa temporaneamente cessi di inviare uno stream audio, alla NNI è inviata una nuova Offer, utilizzando il metodo Re-Invite o UPDATE (se prima della risposta), con una SDP aggiornata, marcando lo stream che si desidera mettere in hold con i seguenti attributi:
  - a. "a=sendonly" se lo stream era in precedenza un media stream "sendrecv";
  - b. "a=inactive", se lo stream era in precedenza un media stream "recvonly".
2. Quando l'utente, che ha richiesto il Call Hold, vuole ristabilire la chiamata, alla NNI è inviato un Re-Invite o UPDATE (se prima della risposta) con una SDP aggiornato che marca lo stream da riprendere nel seguente modo:
  - a. "a=sendrecv" (o omesso essendo il default), se lo stream era stato posto "on hold" con attributo "sendonly";
  - b. "a=recvonly" se lo stream era stato posto "on hold" con attributo inactive.

Le seguenti figure riportano a titolo esplicativo i call flow relativi al servizio di Call Hold (session hold/resume) all'interfaccia NNI nei casi con o senza annuncio.

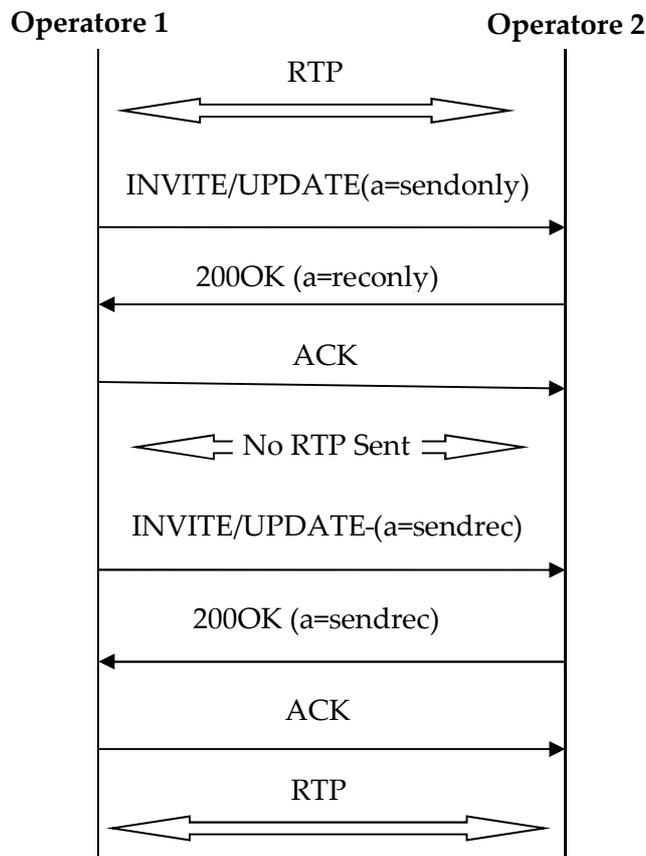


Figura 18 - Call Hold senza annuncio (Session hold/resume)

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

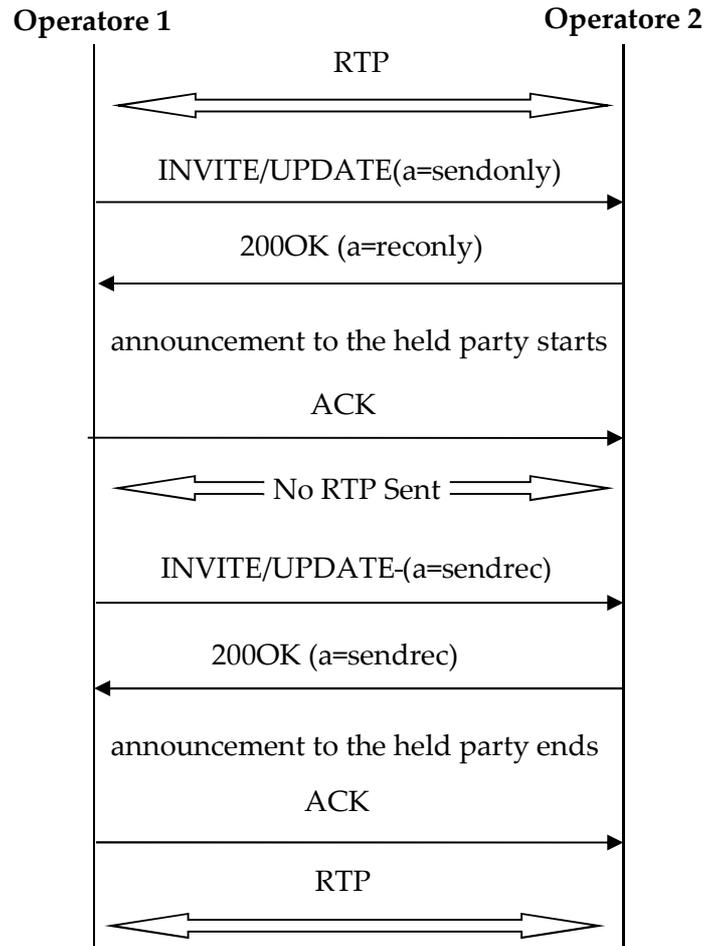


Figura 19 - Call Hold con annuncio (session hold/resume)

## 9.2.8.4 Call Waiting (CW)

Il servizio supplementare di Call Waiting è definito in sez. 12.7 di [1]; relativamente alle procedure interne di interlavoro con il dominio CS (2G/3G) si applica quanto è definito in [3].

Tra le modalità riportate in [54] si assume che il servizio sia fornito con il modello Terminal based. L'utilizzo alla NNI del modello Network Based non è previsto in questa ST.

In aderenza a [54] il MIME type necessario per il servizio CW è "application/vnd.3gpp.cw+xml"; alla NNI nel messaggio 180 Ringing deve essere supportato l'header Alert-Info per informare la UE originante che è in corso un Call Waiting. Si riporta di seguito il relativo call flow.

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

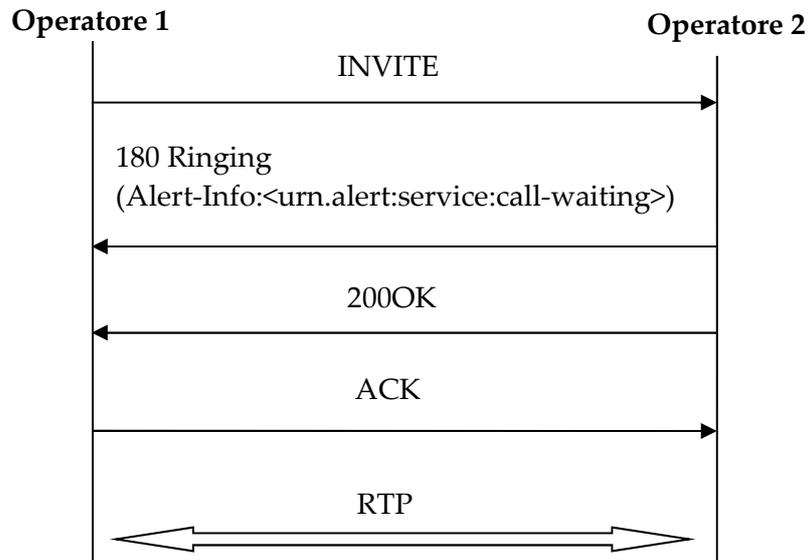


Figura 20 - Call Waiting

## 9.2.8.5 Ad-Hoc Conference

Il servizio supplementare di Ad Hoc Conference è definito in sez. 12.19 di [1], essendo denominato "Conference (Conf)" in contesto di standard IMS; relativamente alle procedure interne di interlavoro con il dominio CS (2G/3G) si applica quanto è definito in [3].

L'Ad-Hoc Conference è supportata solo per il caso Three Way Session creation secondo quanto è definito in [55]. La procedura prevede che con due chiamate in corso, entrambe in hold, ci sia il passaggio alla conferenza attraverso l'azione dell' AS che esegue il merge delle due sessioni.

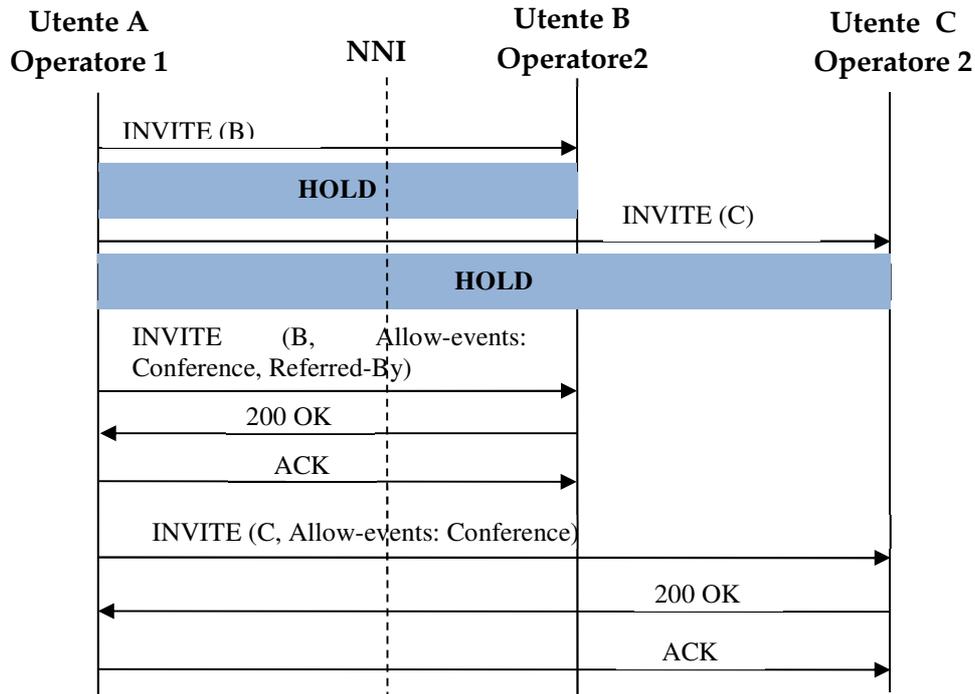
Gli scenari da considerare per la definizione delle procedure alla NNI sono:

1. utente A nella rete origine ed utenti B e C nella rete destinazione
2. utenti A e B nella rete origine ed utente C rete destinazione

Alla NNI il servizio prevede l'instaurazione delle sessioni e la relativa messa in hold di ciascuna sessione secondo quanto definito nei paragrafi precedenti. In aggiunta per reinvitare i partecipanti alla conferenza un nuovo INVITE dovrà essere inviato.

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti



**Figura 21 - Ad-hoc conference (Three Way Session creation) con utenti B e C nella rete interconnessa**

In riferimento alla Figura precedente, l'INVITE che consentirà di reinvitare alla sessione gli utenti B e C dovrà contenere alla NNI l'header Allow-Events popolato con il valore "Conference".

## 9.2.8.6 MCID

Ai fini del servizio MCID, è mandatorio trasportare sull'interfaccia NNI le informazioni sull'identità del chiamante mediante l'uso della header P-Asserted-Identity ed eventuali informazioni di Call Diversion mediante l'uso della header History-Info (si veda sez. 9.2.8.2). Tali informazioni saranno utilizzate, come previsto in [1], nella rete dell'utente che ha invocato il servizio insieme a:

- Request-URI;
- Contact header;
- To header;
- From header;
- data e tempo locale della rete dell'utente che ha invocato il servizio.

Non sono previste alla NNI procedure di invocazione del servizio MCID. Tali procedure dovranno essere espletate all'interno della rete che serve l'utente chiamato.

È opzionale, qualora non richiesto da prescrizioni normative vigenti, supportare le procedure INFO.

Allo stato attuale il servizio potrebbe non essere di interesse per le reti interconnesse e, quindi, la sua fornitura è nella facoltà dell'operatore.

## 9.2.9 Servizi supplementari per comunicazioni vocali di tipo 4G/VoLTE

Si applica quanto è definito nella sez. 12 di [1] con le precisazioni definire nel seguito.

### 9.2.9.1 OIP/OIR

Si applica quanto è definito nella sez. 12.3 di [1] con le precisazioni definire nel seguito.

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

## 9.2.9.2 *TIP/TIR*

Si applica quanto è definito nella sez. 12.4 di [1] con le precisazioni definire nel seguito.

## 9.2.9.3 *Communication DIVersion (CDIV)*

Si applica per i servizi supplementari Communication Forwarding Unconditional, Communication Forwarding on not Logged in, Communication Forwarding on Busy, Communication Forwarding on not Reachable e Communication Forwarding on No Reply quanto è definito nella sez. 12.6 di [1] con le precisazioni definire nel seguito.

## 9.2.9.4 *Anonymous Communication Rejection (ACR) e Communication Barring (CB)*

Si applica per i servizi supplementari Anonymous Communication Rejection (ACR), Barring of All Incoming Calls, Barring of All Outgoing Calls, Barring of Outgoing International Calls, Barring of Outgoing International Calls – ex Home Country, Barring of Outgoing International Calls - When Roaming e Barring of Incoming Calls - When Roaming quanto è definito nella sez. 12.10 di [1] con le precisazioni definire nel seguito.

Si applicano le procedure di rilascio previste dalla chiamata base in aderenza alla sez. 12.10 di [1] e, in particolare, la causa di rilascio da utilizzare è “603 (Decline)” corrispondente alla causa 21 ISUP.

## 9.2.9.5 *Communication Hold*

Si applica quanto è definito nella sez. 12.8 di [1] con le precisazioni definire nel seguito.

## 9.2.9.6 *Communication Waiting*

Si applica quanto è definito nella sez. 12.7 di [1] con le precisazioni definire nel seguito.

## 9.2.9.7 *Three-Party (3PTY) e Conference (CONF)*

Si applica per il servizio supplementare Ad-Hoc Multi Party Conference quanto è definito nelle sez. 12.18 e 12.19 di [1] con le precisazioni definire nel seguito.

## 9.2.9.8 *MCID*

Si applica quanto definito nella sez. 12.2 di [1] con le precisazioni definire nel seguito.

## 10. Connettività IP e fisica

È previsto l'utilizzo del protocollo IP versione 4 per il trasporto delle informazioni appartenenti allo User plane e al Signalling plane.

L'utilizzo di indirizzi e protocollo IPv6 è soggetto ad un accordo bilaterale volontario tra due operatori interconnessi.

## 11. Aspetti funzionali per la qualità del servizio

Per garantire un adeguato livello di QoS durante il trasporto nelle Reti IP interconnesse, all'interfaccia i pacchetti IP relativi alla segnalazione dovranno essere scambiati con IP precedence<sup>16</sup> valorizzato ad un valore dichiarato. Si raccomanda di valorizzare a 5 sia segnalazione che media per un trattamento prioritario.

---

<sup>16</sup> “IP Precedence” è da intendersi come i primi tre bit del campo “Type of Service” dell'header IP come definito in IETF RFC 791.

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

## 12. Sicurezza

Non è previsto il supporto dell'IPsec.

## 13. Affidabilità e meccanismi di “fault tolerance”

Ogni operatore interconnesso deve essere tecnicamente raggiungibile almeno da due Punti di Interconnessione dotati di II-NNI, di cui uno per ridondanza,

## 14. Migrazione

Indicazioni e linee guida condivise a supporto della migrazione potranno essere introdotte nella ST in una revisione successiva.

# MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Direzione generale per le tecnologie delle comunicazioni e la sicurezza informatica – Istituto Superiore delle  
Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione  
Normativa tecnica di interconnessione tra reti

## **Annesso 1 Trattamento delle condizioni di errore relative alla codifica e formato SIP URI, ai formati di Routing Number ed alla Number Portability (Normativo)**

Il trattamento delle condizioni di errore rilevate nel corso dei tentativi di instaurazione di comunicazioni vocali attraverso la NNI definita nella presente ST, si potrebbero basare su quanto è definito nell'Annesso A della ST 769, opportunamente adattato al caso delle reti mobili interconnesse ed ai casi di portabilità del numero applicabili.

Si potrebbe applicare, nei casi rilevanti per questa ST, quanto è definito, in particolare per le cause di rilascio, quanto è definito nell'Annesso A della ST 769. Bilateralmente, in fase di implementazione ed attivazione dell'interconnessione mobile-mobile, si definiscono le modalità puntuali e si verifica il corretto funzionamento delle procedure di errore.

La definizione ed applicazione puntuale alla NNI di questa ST potrà essere ulteriormente precisata, qualora opportuno, nel corso delle attività di specifica tecnica.