

## COS'È LA RETE INTELLIGENTE NELLA TELEFONIA FISSA E MOBILE

di Armando Frallicciardi e Giovanni Nazzaro

La Rete Intelligente (il cui acronimo è RI oppure IN da *Intelligent Network*) è l'architettura di rete *standard* descritta nelle raccomandazioni ITU-T della serie Q.1200, utilizzata dalle reti di telecomunicazioni sia fisse che mobili. La RI consente agli operatori di differenziarsi tra loro offrendo servizi a valore aggiunto che quindi si aggiungono ai servizi *standard* di telecomunicazioni come PSTN, ISDN e servizi GSM-UMTS sui telefoni cellulari.

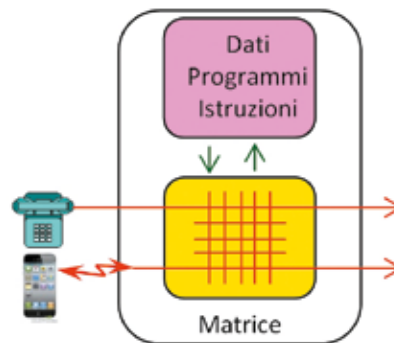
### 1 Concetti base

Il concetto di Rete Intelligente (RI) nasce da una semplice domanda: è possibile introdurre in una rete di telecomunicazione nuovi servizi o applicazioni in modo flessibile e veloce, aggiornando i dati in un unico sistema centralizzato e utilizzabili da tutte le centrali di commutazione, piuttosto che agire in ogni singolo elemento che costituisce la rete? La rete intelligente risponde al quesito. Una RI è un'architettura di rete di segnalazione in cui la logica dei servizi e il controllo delle comunicazioni sono inseriti in un sistema separato dalle reti di commutazione. Con quest'architettura è possibile aggiungere o modificare servizi in un unico sistema senza la necessità d'intervenire su ogni centrale di commutazione, locale o di transito, o sulle piattaforme di servizio. Il principale vantaggio di RI è dato dalla capacità di controllare ogni tipo di comunicazione o di attivare, modificare o cessare un servizio da un ridotto insieme di nodi di rete definiti intelligenti. L'architettura RI è applicabile a tutte le reti di telecomunicazioni *multipoint*, fisse e mobili, anche in un ambiente *multi-vendor*. Con il gruppo di specifiche Q.1200-Q.1699, l'ITU ha definito le interfacce *standard* per permettere l'interlavoro tra sistemi eterogenei nelle architetture RI.

### 2 Controllo/gestione delle comunicazioni nella rete senza RI

Le due principali esigenze della primordiale telefonia furono la trasmissione (o trasporto) e la commutazione che, nelle telecomunicazioni, rappresenta la possibilità di condividere tra più utenti il medesimo mezzo trasmissivo affinché possano comunicare fra loro. Con il tempo si sono avuti miglioramenti sia nella commutazione che nella trasmissione, poiché era necessario risolvere un terzo problema, la capacità: con il crescere delle reti telefoniche l'esigenza è stata quella di aumentare la capacità di trasmissione, cioè trasportare la comunicazione di più utenti su un unico mezzo trasmissivo ed aumentare quindi anche capacità di commutazione.

In passato per commutare due o più utenti e permettere la costituzione di un circuito fisico erano utilizzate connessioni effettuate manualmente da operatori. Si è passati poi a veri e propri commutatori meccanici comandati da impulsi elettrici (gli auto-commutatori elettromeccanici). Questi potevano essere particolari relè oppure selettori con bracci di rotazione e sollevamento (famosi sono quelli "passo-passo" di Siemens, Autelco, Standard,



Ericsson). La tecnologia dei semiconduttori ha offerto infine la possibilità di realizzare commutatori interamente elettronici. Una matrice di commutazione elettromeccanica o elettronica può essere rappresentata da una griglia che può potenzialmente

collegare N ingressi con N uscite. La funzione di una centrale di commutazione, locale o di transito, è quella d'instradare una comunicazione da un'origine ad una destinazione attraverso proprio una matrice di commutazione, che esegue istruzioni in base a programmi e dati memorizzati in apposite aree di memoria.

I dati definiscono la configurazione della rete, le numerazioni da analizzare identificano specifici instradamenti ed i programmi presiedono la gestione dei servizi che un utente può utilizzare. Inoltre i processi descritti sono correlati alle funzioni di *charging* per attribuire il costo della comunicazione in modo inequivocabile all'utente che ha utilizzato il servizio. Ogni variazione d'instradamento verso nuove numerazioni o attivazione/cessazione di un servizio o l'interconnessione con le reti di altri operatori determina la necessità di aggiornare i programmi e i dati in tutte le centrali e le piattaforme che compongono la rete dell'operatore.

### 3 Controllo e gestione delle comunicazioni in una rete con RI

In precedenza, quando le commutazioni di circuito erano manualmente realizzate dalla figura del centralinista attraverso l'inserzione di spinotti, la "intelligenza" era quell'umana, nella commutazione automatica moderna, invece, le logiche di controllo pre-programmate costituiscono una "intelligenza artificiale". Inoltre, le innovazioni che si sono susseguite nei diversi campi della trasmissione e della commutazione, primo tra tutti l'aumento della capacità trasmissiva, si sono concretizzate con l'esigenza di passare da una logica di gestione distribuita, centrale per centrale, ad una logica centralizzata.

La RI nasce infatti con lo scopo di minimizzare le operazioni di configurazione di dati a livello di centrale, concentrando in un unico sistema dedicato la "intelligenza" della rete, mettendo a disposizione le operazioni di analisi e di controllo delle comunicazioni per tutti gli elementi della rete. In altre parole, l'obiettivo della RI è rimuovere ogni funzione logica e di analisi dalla singola centrale, lasciando in essa solo le funzioni di commutazione, e concentrare l'intelligenza della rete in un unico sistema centralizzato. È importante evidenziare che l'intelligenza "fornita" dalla RI alla rete principale è sul livello di erogazione del servizio, distinto dal livello di commutazione della stessa.

## 4 Architettura

La segnalazione su canale comune CCITT N. 7 (SS7), come *standard mondiale* per i protocolli di comunicazione tra le centrali di commutazione risalenti al 1980, portò con sé l'introduzione del concetto di rete di segnalazione e di Rete Intelligente. Di fatto la RI è una rete di segnalazione e per questo i concetti alla base della sua architettura sono legati a quelli della rete di segnalazione.

Nell'architettura di RI si distinguono pertanto i seguenti elementi:

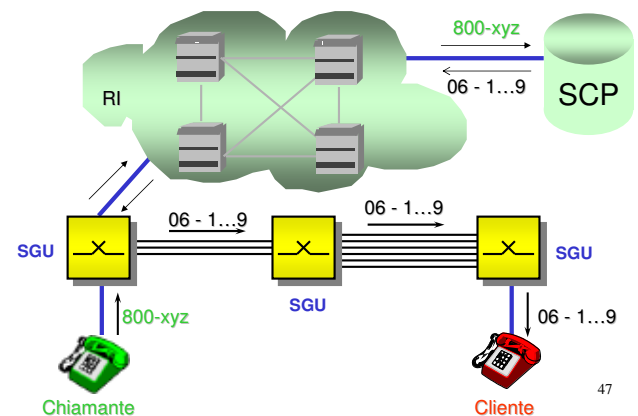
- **Service Switching Function (SSF) o Service Switching Point (SSP)** è la funzione inserita nella centrale di commutazione, deputata ad inviare la richiesta di supporto al sistema centralizzato della RI denominato *Signalling Control Point (SCP)*. La SSP implementa la macchina a stati finiti *Basic Call State Machine (BCSM)*, la rappresentazione astratta di una chiamata telefonica dall'inizio alla fine (sgancio, composizione, risposta, nessuna risposta, occupato, riaggancio, ecc.). Tra uno stato e l'altro sono presenti *Detection Points*, punti di rilevamento (DPs), in cui l'operatore ha previsto che sia interrogato il sistema SCP, tramite *query*, per ricevere ulteriori istruzioni su come procedere. I criteri di attivazione o *triggers* si basano su condizioni che possono includere il numero chiamante o il numero chiamato.
- **Service Control Function (SCF) o Service Control Point (SCP)** costituisce il nucleo centrale della rete intelligente e contiene la logica di ogni servizio a valore aggiunto offerto dall'operatore. La logica di funzionamento di un servizio è il risultato dell'elaborazione dei dati contenuti nel modulo SDP e dell'esecuzione dei programmi *softwares* contenuti nel modulo SCE.
- **Service Data Function (SDF) o Service Data Point (SDP)** è un *database* che contiene dati di sottoscrizione aggiuntivi, o altri dati necessari per elaborare una chiamata. Per esempio, il credito prepagato rimanente dell'utente chiamante può essere un elemento memorizzato nella SDF, da verificare in tempo reale durante la chiamata. L'SDF può risiedere su una piattaforma separata oppure condividerla con la SCP.
- **Service Management Function (SMF) o Service Management Point (SMP)** è la piattaforma o l'insieme di piattaforme che gli operatori utilizzano per monitorare e gestire i servizi erogati dalla RI. L'SMP contiene il *database* con la configurazione dei servizi, le statistiche e gli allarmi.
- **Service Creation Environment (SCE)** è l'ambiente di sviluppo utilizzato per creare i servizi presenti sul SCP. Generalmente sono utilizzati linguaggi di programmazione grafici, per consentire di creare servizi direttamente in loco.
- **Specialized Resource Function (SRF) o Intelligent Peripheral (IP)** è un nodo che può collegarsi sia alla SSP che all'SCP e fornisce ulteriori risorse speciali durante la chiamata, come ad esempio negli annunci vocali o per raccogliere i toni DTMF digitati dal chiamante.

Per l'interazione tra SSP ed SCP è utilizzato il Sistema di Segnalazione SS7 con l'applicazione INAP (*Intelligent Network Application Protocol*) per la gestione delle reti fisse e l'applicazione MAP (*Mobile Application Protocol*) per le reti mobili.

## 5 Esempio del numero verde 800

A titolo di esempio di seguito è descritto di seguito il flusso delle informazioni scambiate tra SSP ed SCP per il servizio numero ver-

de 800 applicabile per qualunque numerazione non geografica.



- SCE configura il servizio in base ai requisiti chiesti dal Cliente.
- Quando un utente chiamante digita il numero 800xyz, la centrale di commutazione attiva la funzione SSP che interroga SCP sul tipo di trattamento che deve attribuire a quella chiamata.
- SCP in base al numero chiamante, al numero chiamato, all'orario in cui la chiamata è effettuata e sulla base di eventuali altri parametri, traduce la numerazione 800xyz nella numerazione geografica corrispondente alla sede fisica del cliente.
- SCP restituisce a SSP il numero tradotto utilizzato dalla centrale di commutazione per instradare la chiamata al reale punto di destinazione.

Nel caso specifico è utile ricordare che le numerazioni non geografiche (800xyz) identificano solo il tipo di servizio non la destinazione. Il vantaggio della funzione svolta dalla RI è evidente: tutte le centrali della rete si occupano solo dell'intradamento della chiamata demandando ad un altro elemento l'analisi dei dati.

## 6 Servizi comuni di RI

I servizi di RI sono applicabili sia alle reti fisse che alle reti mobili, sebbene alcuni sono specifici per tipo di rete. In generale i servizi si possono raggruppare per servizi di utente come ad esempio servizi con carte prepagate, addebito al chiamante o chiamato, trasferimento di chiamata, conferenza, servizi premium e televoto. Si citano di seguito i principali servizi supplementari realizzati tramite la RI:

- **Number Identification Services.** Servizi che permettono l'identificazione (oppure no) all'utente chiamato del numero chiamante, all'utente chiamante della linea chiamata connessa.
- **Call Offering Services.** Servizi che permettono alla medesima chiamata originata da A e diretta a B di essere trasferita a C in relazione allo stato di B.
- **Call Completion Services.** Servizi che permettono, su scelta dell'utente che ha attivato il servizio, di non rilasciare la chiamata in corso nel caso sopraggiunga una seconda chiamata.
- **Multiparty.** Servizi che permettono la comunicazione contemporanea di più di due utenti.
- **Call Restriction.** Servizi che permettono la restrizione del traffico da e verso determinate numerazioni geografiche e non geografiche. ©