

# NOTIZIARIO TECNICO TELECOM ITALIA

COSTI E LISTINO DI  
INTERCONNESSIONE

LA DISAGGREGAZIONE  
DELLA RETE DI ACCESSO

ASPETTI TECNICI  
DELL' INTERCONNESSIONE

supplemento al

n. 1  
anno 9  
APRILE  
2000



# Ai lettori

## La risposta ad un'esigenza da più parti manifestata

*In questi ultimi tempi numerosi lettori della rivista ci hanno chiesto di chiarire le tematiche legate all'“interconnessione tra le reti di telecomunicazioni” e, in particolare, all'interconnessione tra Telecom Italia e i nuovi gestori.*

*L'attualità e l'importanza di questa richiesta sono state anche riconosciute dal Comitato Direttivo del Notiziario Tecnico che ha deciso di dedicare un intero numero della rivista a questo argomento invitando esperti del settore a chiarire aspetti normativi, tecnici ed economici connessi con le prescrizioni definite in questi ultimi anni dalla Commissione Europea e dall'Authority delle Comunicazioni.*

*I cambiamenti ai quali abbiamo assistito, spesso come spettatori interessati a seguire l'evolversi dell'ICT (Information Communication Technology), sono difatti avvenuti in maniera così repentina, da non permettere forse a molti di noi di conoscere adeguatamente motivazioni, novità e problemi che derivavano dai singoli obblighi sopravvenuti.*

*Se ci volgiamo infatti un po' indietro per ripercorrere il recente passato notiamo che solo poco più di due anni fa Telecom Italia era l'unico gestore autorizzato a offrire il servizio pubblico delle telecomunicazioni sulla rete fissa. Nel 1997 fu costituita l'Authority e fu promulgata la cosiddetta legge Maccanico che definiva le regole generali della competizione. Il primo gennaio 1998 è partita la liberalizzazione completa delle reti e dei servizi nel rispetto delle decisioni prese dalla Commissione Europea.*

*Come viene indicato più avanti in questo numero (si veda, ad esempio, a pagina 92 l'articolo “Efficienza e integrità delle reti interconnesse”) alla fine dello scorso anno le licenze assegnate a nuovi operatori erano già settantaquattro mentre erano ventitré gli operatori interconnessi. A giugno di quest'anno i nuovi operatori sono diventati ottantotto e il numero di quelli interconnessi, oggi in esercizio, è salito a quarantadue.*

*La presenza dei nuovi operatori non è quindi marginale o silenziosa. È cresciuta anche la pubblicità in televisione e sui giornali e quasi ogni giorno veniamo a conoscenza di nuovi operatori, tariffe, prodotti e offerte di servizi.*

*Quando siamo per strada e guardiamo i cartelloni pubblicitari ci accorgiamo che le telecomunicazioni nel nostro Paese non si identificano più solo con il rosso di Telecom Italia, ma anche con il verde, l'arancione, il blu .... (forse non poteva non essere cercata - come segno di distinzione - l'associazione di un nome a un colore in un Paese in cui la pittura ha costituito un motivo di prestigio sin dai tempi delle dimore pompeiane!).*

*I nuovi operatori sono quindi già attivi nel trasporto dell'informazione sulla rete fissa. La concorrenza tra i gestori è viva ed è opinione largamente condivisa che, in una cornice di regole equilibrate, essa porterà di sicuro a una crescita globale del settore dell'ICT.*

*In tale contesto l'interconnessione, quindi, non provoca né nel gestore dominante né nei nuovi operatori una pena come quella sofferta da Laocoonte e dai suoi figli (una cui rappresentazione è riprodotta in copertina), ma può portare un beneficio complessivo al Paese e ai soggetti economici che vi operano. E infatti, primi risultati in questa direzione, cominciano ad essere ottenuti anche grazie all'apertura del mercato permessa dalle nuove regole via via introdotte e oggi in vigore.*

*Come sottolinea qui di seguito Aldo Roveri - coordinatore di questo supplemento del Notiziario Tecnico di aprile - i testi riportati in questo fascicolo vogliono consentire ai lettori di conoscere i nuovi obblighi per i gestori delle reti di telecomunicazione (in particolare, gli obblighi che riguardano Telecom Italia) che si sono avuti in conseguenza delle più recenti prescrizioni legate all'interconnessione tra le reti.*

*Negli articoli sono anche chiarite le novità, le modifiche - a volte complesse - alla struttura della rete o alla gestione dei flussi trasmissivi che le direttive e i nuovi regolamenti hanno comportato e i tempi in cui esse sono state o dovranno essere attuate. Questo numero punta anche a mettere in evidenza come l'interconnessione, oggi identificata da molti con il listino delle condizioni economiche, sottenda al contempo una serie rilevante di interventi a livello tecnico.*

*Dai testi di seguito riportati traspare anche come Telecom Italia si sia progressivamente predisposta sia per rispondere in maniera proattiva alle richieste dei nuovi operatori sia per contribuire a sviluppare un ambiente competitivo che faciliti lo sviluppo di nuovi servizi e applicazioni nel mercato nazionale.*

*Altri temi oggetto di regolamentazione sono ora in fase di definizione e le soluzioni sono attese in tempi abbastanza ravvicinati. La redazione del Notiziario Tecnico auspica che gli stessi autori degli articoli qui pubblicati o altri esperti (volenterosi) vogliano continuare ad aggiornarci sul rapido evolversi della futura normativa e sulle soluzioni tecniche mano mano individuate per rispondere alle nuove prescrizioni.*

*Per ora desidero ringraziare - facendomi, credo, interprete del pensiero di tutti voi lettori - Aldo Roveri (professore di Reti di Telecomunicazioni nella Facoltà di Ingegneria dell'Università di Roma La Sapienza ed esperto assai noto del settore) per aver accettato il non facile compito di impostare e coordinare questo numero della rivista.*

*Voglio anche ringraziare gli autori esterni al Gruppo Telecom Italia per aver approntato testi esaustivi, precisi e molto chiari.*

*Mi sia permesso infine di esprimere la mia personale gratitudine agli autori di articoli che operano in Telecom Italia, scelti tra i più impegnati su queste tematiche. Essi, infatti, malgrado l'intensa attività lavorativa e le scadenze ravvicinate che la caratterizzano, hanno trovato anche il tempo (forse durante i fine settimana) per redigere articoli altrettanto esaurienti e di facile lettura.*

*r.c.*



Centro Nazionale di supervisione della Rete trasmissiva a lunga distanza di Telecom Italia che trasporta anche i flussi degli operatori interconnessi.

## Ai lettori

### Il servizio di interconnessione: quali regole e quali condizioni di fornitura?

*L'interconnessione è da sempre una componente importante nel soddisfacimento di esigenze di comunicazione: si pensi ad esempio alla necessità di interconnettere le reti appartenenti a vari Paesi nell'ambito delle comunicazioni internazionali. Questo tema acquista tuttavia nuovo rilievo alla luce della liberalizzazione delle infrastrutture e dei servizi nell'ambito delle singole realtà nazionali. Legata a tale rilievo è la necessità di un appropriato quadro normativo.*

*La principale caratteristica distintiva della regolamentazione per l'interconnessione nella nuova prospettiva, rispetto al passato, è il relativo contesto. L'ambiente del passato era costituito da un insieme di soggetti largamente indipendenti dal punto di vista dei segmenti di mercato e dei bacini di utenza e tra loro cooperanti nel quadro di norme consensuali. L'ambiente attuale è invece caratterizzato da una forte sovrapposizione degli interessi commerciali e da una elevata concorrenzialità: la necessità conseguente è definire un "arbitro" super partes che detti le regole per la cooperazione tecnica. Questa è richiesta dalla realizzazione di un'infrastruttura aperta e da un'offerta uniforme di servizi, nel rispetto delle regole del mercato.*

*Una politica di interconnessione con caratteristiche di equità, di efficacia e di efficienza è condizione necessaria per costruire un ambiente realmente concorrenziale. Da un lato occorre assicurare l'interconnessione tra le varie reti accessibili da parte dell'utenza e l'interoperabilità tra i servizi di rete o applicativi: la finalità è consentire al cliente di un operatore di comunicare con quello di un diverso operatore con caratteristiche di qualità di servizio corrispondenti alle esigenze del cliente. Dall'altro lato è necessario che l'interconnessione avvenga sulla base di condizioni "eque". L'equità comporta una politica di prezzi remunerativa per il fornitore del servizio e corrispondente al beneficio offerto per l'utente del servizio stesso. Comporta anche la soluzione di alcune questioni che hanno ampi riflessi sull'efficienza economica del sistema.*

*A fronte di uno scenario caratterizzato da diverse tipologie di operatori, non sempre gestori di infrastrutture proprie, ma comunque aventi la necessità comune di "inter-accedere" a servizi di rete, il tema dell'interconnessione va in realtà inserito in quello più ampio riguardante l'"accesso". Al riguardo è opportuno effettuare la distinzione tra:*

- *l'interconnessione vera e propria, intesa come collegamento fisico e logico fra infrastrutture aperte al pubblico: la finalità è consentire agli utenti di queste reti di comunicare tra loro o di accedere ai servizi offerti dall'operatore di una di queste reti;*
- *l'accesso generico, in particolare alla rete telefonica (PSTN) da parte di utenti finali; questo rappresenta un argomento distinto da quello dell'interconnessione: un accesso generico riguarda infatti sia gli utenti finali, intesi come fornitori di servizi (service providers) cui accedono altri utenti, sia gli utenti finali intesi come fruitori di servizi di rete o applicativi;*
- *l'accesso speciale che, pur in mancanza di una definizione comunemente riconosciuta, può essere individuato come l'accesso alla PSTN in punti terminali diversi da quelli generalmente offerti alla maggioranza degli utenti della rete.*

*Quale linea seguire per una politica nazionale di regolamentazione atta a definire l'interconnessione tra reti fisse? La risposta a questa domanda può ispirarsi a quattro possibili opzioni, tenendo anche conto delle scelte operate in altri Paesi:*

- *accordi stabiliti esclusivamente attraverso negoziazioni commerciali tra i nuovi entranti e l'operatore dominante, avendo come unico riferimento normativo le disposizioni in materia di diritto della concorrenza e di diritto commerciale;*
- *stipula di accordi commerciali tra i nuovi entranti e l'operatore dominante, con possibilità di intervento dell'Ente regolatore nazionale se le parti non raggiungono un accordo;*
- *negoziazioni commerciali tra le parti, ma dando all'Ente regolatore nazionale il potere di approvare o disapprovare il risultato dell'accordo, come anche di intervenire in caso di mancato accordo;*
- *decisioni dell'Ente regolatore nazionale, con il potere di stabilire "ex-ante" le condizioni tecniche ed economiche relative alla fornitura del servizio di interconnessione: ciò sia a livello generale sia, per specifici aspetti, nei riguardi dei servizi offerti dall'operatore dominante.*

*Un secondo aspetto da analizzare riguarda il livello dei prezzi di interconnessione. Al riguardo va premesso che l'interconnessione per definizione implica reciprocità di fornitura dei servizi da parte di ciascuno dei soggetti interessati; in questo senso sono rilevanti sia i prezzi di interconnessione definiti dall'operatore tradizionale, sia quelli definiti dai nuovi entranti, in quanto ambedue hanno evidentemente effetti sul mercato. Tuttavia le Autorità di regolamentazione hanno sentito la necessità per ora di prestare particolare attenzione ai criteri che devono costituire riferimento per i prezzi applicati al nuovo entrante da parte dell'operatore dominante. La questione è di importanza condizionante per la crescita della concorrenza nel settore, ma implica anche un'elevata complessità di analisi.*

*Infatti, il prezzo di interconnessione (interconnection charge) deve coprire due distinti aspetti: anzitutto la fornitura della connessione fisica tra le reti dei due operatori e, in secondo luogo, la fornitura dei servizi di interconnessione da parte dell'operatore dominante; tali servizi possono essere numerosi e differenziati.*

*Può esservi anche un terzo elemento, individuabile negli oneri derivanti dalla fornitura del Servizio Universale o comunque da altri obblighi sociali: questo terzo aspetto si sostanzia in una eventuale quota aggiuntiva, esplicita o implicita, al prezzo di interconnessione.*

*La determinazione di una tariffa di interconnessione così strutturata comporta la scelta tra varie possibili soluzioni, relative a una serie di questioni specifiche quali:*

- *il livello di disaggregazione (unbundling) dei servizi forniti;*
- *i criteri su cui basare le tariffe di interconnessione;*
- *la separazione contabile e/o strutturale;*
- *i metodi utilizzabili per il calcolo dei costi di interconnessione.*

*Per ciò che riguarda la separazione contabile e/o strutturale, va innanzitutto distinta, nell'ambito del ruolo svolto dall'operatore dominante, l'attività principale (rete) da quelle più propriamente commerciali. L'attività principale (wholesale business) è relativa all'installazione, alla gestione e alla fornitura della capacità di trasporto. Esempi di attività commerciali (retail business), sono il "marketing", le vendite, il "customer service". La normativa di settore prevede che le tariffe di interconnessione debbano compensare l'operatore dominante solo per i costi sostenuti relativamente all'attività principale (in cui rientrano i servizi di interconnessione), e non per le attività commerciali.*

*La separazione contabile e/o strutturale dovrebbe rientrare tra gli strumenti per verificare il rispetto di tale criterio, per impedire eventuali abusi da parte dell'operatore dominante che ricopre una posizione "condizionante" sul mercato e per assicurare che nelle tariffe di interconnessione rientrino solo i costi specificatamente attribuibili ad ogni singolo elemento necessario per la fornitura dei servizi di interconnessione.*

*Le possibilità di intervento in questo senso da parte dell'Ente regolatore nazionale sono così riassumibili:*

- *non adottare alcuna separazione contabile e/o strutturale, come del resto è stato fatto in alcuni Paesi;*
- *richiedere la separazione contabile o quella strutturale;*
- *imporre la dismissione di una o più attività individuate in modo mirato.*

*Circa la separazione contabile, occorre individuare le varie attività; si applica poi la separazione contabile per queste diverse attività, imponendo l'adozione di requisiti non discriminatori. Questa è la strada oggi perseguita dall'Unione Europea. Nella separazione strutturale viene individuata una certa attività dell'operatore dominante che dovrà essere svolta da un'organizzazione distinta e separata rispetto a quella principale.*

*Relativamente infine ai criteri su cui basare le tariffe di interconnessione, sussistono diverse possibilità che fanno riferimento:*

- *ai costi storici più un ragionevole margine di profitto per l'investimento fatto (approccio "cost plus"); secondo questo criterio vengono individuati i costi sostenuti dall'operatore dominante per la fornitura dei servizi di interconnessione, ad esempio sulla base del metodo dei costi pienamente allocati; l'orientamento dei prezzi di interconnessione del dominante ai relativi costi dovrebbe consentire al nuovo entrante di competere sul mercato "retail", fornendo un servizio finale che, incorporando il trasporto in interconnessione su rete del dominante, possa uguagliare o diminuire il prezzo di vendita dei servizi finali; forniti dall'operatore dominante agli utenti finali; si evidenzia che metodologicamente il riferimento ai costi storici può essere sostituito da quello ai costi correnti o da quello ai costi prospettici;*
- *al benchmarking, e cioè a un sistema per cui le tariffe di interconnessione fatte pagare dall'operatore dominante di un certo Paese non devono eccedere quelle applicate in altri Paesi, presi come riferimento in quanto presentano caratteristiche simili e praticano tariffe più basse; questo criterio costituisce quindi uno strumento di identificazione per approssimazione dei costi sopportati dall'operatore dominante al fine di fornire servizi di interconnessione;*
- *ai prezzi applicati dall'operatore dominante agli utenti finali, ricomprendendo però uno sconto (approccio "retail minus"); questo deve essere uguale almeno a quello praticato ai grandi utenti e comunque può essere determinato dall'Ente regolatore nazionale sulla base del criterio del benchmarking.*

*Praticare la procedura dello sconto (terza delle possibilità sopra elencate) consente all'Ente regolatore nazionale di evitare la misura dei costi reali dell'operatore dominante e a quest'ultimo di attivare complesse procedure per una rilevazione analitica dei costi. Ovviamente tale procedura può andare a discapito della trasparenza nella determinazione delle tariffe.*

*In effetti, la valenza di un accordo di interconnessione dipende essenzialmente proprio dal modo secondo cui vengono calcolati i costi relativi al trasporto dell'informazione dalla sede di utente al punto di interconnessione. In questo senso*

*acquista una particolare importanza la scelta del metodo contabile. Vanno perciò considerati la collocazione dei punti di interconnessione, il peak e l'off time (in quanto il livello e la crescita del volume di traffico durante il peak time possono determinare gli investimenti da parte dell'operatore dominante per migliorare la propria capacità di trasporto), i volumi di traffico tra l'operatore dominante e i nuovi entranti e l'instradamento diretto o indiretto.*

*Sui metodi utilizzabili per il calcolo dei costi di interconnessione e sull'unbundling si tornerà ampiamente nel seguito del numero e si ritiene qui superfluo darne un'anticipazione.*

*Questo è in sintesi il quadro in cui si inseriscono i contenuti di questo numero speciale del Notiziario Tecnico. Gli articoli che seguono possono essere suddivisi in tre parti.*

*Nella prima sono esposti gli aspetti relativi all'analisi dei costi applicata alla valorizzazione dei servizi di interconnessione per la determinazione dei listini, ponendo in luce i nessi tra il punto di vista tecnico-economico e i vincoli e gli indirizzi della normativa emessa dai competenti organi regolatori, sia a livello europeo che nazionale.*

*La seconda parte è dedicata agli aspetti regolatori e tecnici della liberalizzazione nella rete di accesso (unbundling del local loop). Questa sezione è stata separata dalla precedente e per la rilevanza sia la specificità della rete di accesso sia per la natura ancora in divenire della relativa normativa.*

*La terza parte infine raccoglie contributi di tipo più marcatamente tecnico su questioni rilevanti nel contesto dell'interconnessione (configurazioni di interconnessione, ricadute sul traffico e sulle procedure di protezione di rete, piano di numerazione e servizi di portabilità del numero, esperienza di Telecom Italia).*

*La prima parte include quattro articoli. Più in dettaglio, in "La conoscenza dei costi per stabilire i prezzi di interconnessione. L'esperienza internazionale ed il caso Telecom Italia" sono presentate le due principali metodologie di determinazione dei costi di servizi di telecomunicazioni, cui si fa uso nella normativa e nella prassi per definire una base di riferimento alle tariffe, in particolare quelle dei listini di interconnessione. È anche discusso il recepimento nel quadro normativo dell'Unione Europea e nazionale dei concetti alla base dell'analisi dei costi, con specifico riferimento ai cosiddetti costi incrementali, nel breve e nel lungo periodo, illustrando i motivi di preferenza per questo approccio. Sono anche discusse le prospettive di utilizzazione delle metodologie presentate.*

*Il lavoro "Le raccomandazioni UE sulla separazione contabile e sui prezzi di interconnessione" è focalizzato sui principi e sulle regole della "separazione contabile" prevista nella normativa che la Commissione UE ha prodotto in materia di determinazione dei prezzi di interconnessione per il mercato delle telecomunicazioni. Sono in particolare descritti i principali aggregati regolatori, i principi di imputazione dei costi e ricavi e le modalità di valutazione del costo del capitale. Sono infine illustrati finalità e campi d'impiego del "benchmarking" dei prezzi di interconnessione a livello europeo.*

*I principi e le regole generali descritti nel precedente articolo sono specializzati con riferimento a Telecom Italia nel lavoro "L'approccio metodologico di Telecom Italia per la contabilità regolatoria e per il costing dei servizi di interconnessione". Sono presentate quindi le modalità di applicazione e le implicazioni circa i rilevanti adeguamenti dei sistemi informativi e contabili di Telecom Italia che si sono resi necessari in relazione alla contabilità dei costi e alla separazione contabile specificate nelle raccomandazioni della Commissione UE.*

*Obiettivo dell'ultimo lavoro della prima parte "Il listino di interconnessione di Telecom Italia e benchmarking internazionale sui listini degli operatori dominanti" è illustrare e analizzare la cosiddetta OIR (Offerta di Interconnessione di Riferimento) pubblicata da Telecom Italia ai sensi della normativa vigente. Sono prima di tutto descritti sinteticamente i servizi offerti a listino. È quindi confrontata l'OIR di Telecom Italia con quelle di operatori "omogenei" (classificati come aventi "significativo potere di mercato (SMP)", cioè in breve operatori dominanti). Il confronto evidenzia il complesso processo economico e regolatorio, che coinvolge diversi soggetti tecnici, economici, sociali, politici, mediante il quale si arriva alla determinazione delle OIR. L'analisi comparativa si sofferma soprattutto sul servizio di terminazione, considerato dagli Enti normatori come particolarmente critico. In questo contesto, è presentato e discusso il cosiddetto principio di best practice, suggerito dalla Commissione UE.*

*La seconda parte del numero, dedicata all'unbundling, comprende due lavori. Nel primo "Un'analisi economica dell'accesso disaggregato alla rete locale" l'enfasi è soprattutto sugli aspetti economici, con particolare riferimento ai risvolti strategici conseguenti alle scelte regolatorie effettuate. Nel lavoro è sottolineato come il quadro sia condizionato dalla tecnologia, in particolare dalla maturazione del xDSL, e da complessi fattori economico-sociali, spesso con marcate specificità locali. Viene infatti indicata l'estrema diversificazione delle soluzioni adottate, sia dal punto di vista tecnologico che da quello economico, rilevabile da un esame del panorama internazionale, e ne viene anche discussa la coerenza, soprattutto da un punto di vista dinamico, con gli obiettivi complessivi di politica economica.*

*Gli aspetti tecnici dell'unbundling nella rete di accesso sono specificamente trattati in "La disaggregazione della rete di accesso". Sono illustrati i problemi di natura tecnica e procedurale che devono essere affrontati e risolti per fare sì che la disaggregazione dell'accesso in rame diventi effettiva, dalla qualità trasmissiva e le problematiche di tipo elettrico, ai problemi di disponibilità del doppino, alle modalità di fornitura del servizio telefonico tradizionale in congiunzione con i nuovi servizi. Sono anche considerate altre possibilità di disaggregazione, come l'utilizzo di altri mezzi fisici (per esempio, fibre ottiche nella rete di distribuzione) e il cosiddetto accesso logico (per esempio, basato su canali virtuali ATM semipermanenti verso l'utente). È infine discussa l'importanza dei servizi accessori abilitanti per l'unbundling (la collocazione di apparati nei locali di centrale, i servizi informativi, il prolungamento dell'accesso).*

*La terza e ultima parte del numero approfondisce tematiche prettamente tecniche in relazione all'interconnessione. Il primo contributo "Possibili configurazioni di interconnessione tra operatori nuovi entranti e Telecom Italia" è dedicato alla descrizione delle configurazioni di interconnessione attualmente possibili. Obiettivo di questo articolo è descrivere in modo sintetico e completo i diversi servizi di interconnessione e le diverse configurazioni che possono essere adottate da un nuovo operatore entrante per interconnettersi alla rete di Telecom Italia.*

*Lo specifico problema dell'interconnessione di fornitori di servizio su Internet è affrontato in "Nuovi scenari di interconnessione per l'accesso a Internet". Questo lavoro, partendo dai nuovi scenari di business per l'accesso a Internet dial-up, determinati dall'evoluzione delle offerte commerciali di accesso sviluppatasi nel corso degli ultimi due anni (per esempio, offerte "free"), mette in evidenza i problemi legati alle scelte tradizionali di interconnessione a livello SGT per l'accesso ad ISP su Internet e propone soluzioni tecnologiche e architetture alternative, basate sul trasporto del traffico di accesso a Internet su piattaforma di rete pubblica IP.*

*I problemi prestazionali in termini di traffico e protezione di rete risultanti dall'interconnessione sono delineati in "Efficienza ed integrità delle reti interconnesse". L'articolo parte dall'analisi delle caratteristiche dei traffici trasportati per poi analizzare i problemi indotti dall'interconnessione sull'efficienza e l'integrità delle reti e dei servizi: questa infatti determina il formarsi di una "meta-rete" costituita dalla rete capillare dell'operatore dominante, ottimizzata per traffici distribuiti geograficamente e tradizionalmente aperta esclusivamente verso le reti internazionali, e le reti degli operatori nuovi entranti. In questa "meta-rete" il traffico non segue più un cammino minimo tra origine e destinazione, ma è convogliato da una rete all'altra, attraverso punti di interconnessione, secondo i servizi di trasporto scelti dalla clientela e gli accordi tecnico-economici tra operatori. Sono quindi illustrate le soluzioni identificate per mantenere un adeguato livello di efficienza globale del sistema, elaborate grazie ad una cooperazione tra gli operatori italiani, in sede di Comitato per la Qualità dei Servizi di Interconnessione dell'Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni, nel seguito di questo numero indicata per brevità come "Autorità delle Comunicazioni".*

*Due contributi sono quindi rivolti agli aspetti di numerazione nel contesto di reti interconnesse. Il primo "Nuovo Piano di Numerazione" riassume i passi principali attraverso i quali si è evoluto e sta ulteriormente mutando il Piano di Numerazione nazionale in relazione al quadro di liberalizzazione dei servizi di telecomunicazione introdotto nel Paese dal 1998. Viene chiarito come la riorganizzazione del Piano di Numerazione fa fronte alle accresciute esigenze, derivanti dall'aumento degli operatori che hanno diritto ad usufruirne e dalla varietà dei servizi offerti.*

*Il secondo "La prestazione di number portability: stato dell'arte sugli aspetti regolamentari e tecnici" fornisce una sintesi degli aspetti principali di tipo regolatorio, tecnico e gestionale relativi alla prestazione di number portability. Sono illustrati i passi con cui la Comunità Europea e, successivamente, l'Autorità delle comunicazioni hanno promosso l'introduzione della prestazione a partire dai primi mesi del 2000. Sono quindi descritte le attività intraprese da Telecom Italia per introdurre la prestazione, chiarendo le complesse implicazioni di ordine tecnico e gestionale per la sua erogazione.*

*Infine, il lavoro "L'esperienza Telecom Italia nella gestione degli operatori interconnessi" espone le principali caratteristiche dei sistemi di supporto alla gestione degli operatori interconnessi, che hanno consentito a Telecom Italia, con un progetto iniziale attuato in soli sei mesi, di gestire l'interconnessione degli altri operatori licenziatari, secondo le linee guida precisate nel listino di interconnessione, approvato dall'Autorità delle Comunicazioni. La soluzione realizzata consente alla Funzione Rete di Telecom Italia di gestire l'intero insieme dei rapporti con gli altri operatori licenziatari, dalla sottoscrizione del contratto alla fatturazione, funzioni di complessità, soprattutto gestionale, considerevole ove si tenga presente che Telecom Italia è oggi interconnessa con circa quaranta operatori, raccogliendo circa 60 milioni di cartellini di chiamata al giorno per il traffico di interconnessione e fornendo a noleggio flussi a 2 Mbit/s per oltre 60 mila circuiti.*

*In conclusione questo numero presenta una serie di contributi che forniscono un quadro sufficientemente esauriente per chi desidera documentarsi sul tema dell'interconnessione. Come già sottolineato, si tratta di argomenti in evoluzione continua, e quindi suscettibili di aggiornamenti non facilmente compatibili con lo sforzo di presentare una rassegna aggiornata. Si ritiene tuttavia che il quadro fornito sia una base del tutto adeguata per una documentazione preliminare e per la formazione di una conoscenza aperta ai successivi sviluppi.*

*Aldo Roveri\**  
*Roma, 12 luglio 2000*

*\* Professore di Reti di Telecomunicazioni nella Facoltà di Ingegneria dell'Università di Roma La Sapienza.*

# Costi e listino di interconnessione

## La conoscenza dei costi per stabilire i prezzi di interconnessione L'esperienza internazionale ed il caso Telecom Italia

CLAUDIO BOREGGI  
STEFANO LISA  
GIOVANNI ROSO

*Il lavoro presenta e analizza le principali metodologie di determinazione dei costi dei servizi di telecomunicazione che, a livello internazionale, sono state definite per fissare una base di riferimento nella formazione delle tariffe dei servizi sottoposti a regolamentazione, tra i quali si evidenziano quelli di interconnessione.*

*Nell'articolo, dopo alcune considerazioni introduttive, viene sinteticamente presentato il quadro normativo italiano in materia di costituzione dei prezzi di interconnessione, sottolineando i legami con gli orientamenti generali che si stanno affermando nell'Unione Europea. In particolare, si analizza la tendenza delle Autorità Nazionali di Regolamentazione a stabilire i prezzi di interconnessione sulla base dei costi incrementali sostenuti dagli operatori ex monopolisti per tali servizi.*

*Viene quindi presentato il concetto di costo incrementale, nel breve e nel lungo periodo, e sono illustrati i motivi che oggi spingono verso la scelta di questa figura di costo nell'ambito delle disposizioni di regolamentazione. Sono infine riportate alcune considerazioni sulle prospettive di impiego delle metodologie descritte.*

### 1. Introduzione

In un precedente lavoro comparso nell'agosto 1999 su questa stessa rivista [1] è stata affrontata la tematica dell'analisi dei costi per la "produzione" dei servizi di telecomunicazione. Allo scopo sono state descritte alcune metodologie di contabilità dei costi, mettendo in luce che esse perseguono l'obiettivo di consentire una precisa conoscenza degli oneri sostenuti per la fornitura di uno specifico servizio o di quelli che dovrebbero essere sostenuti, per lo stesso servizio, a seguito di mutate condizioni di domanda o in presenza di differenti scenari di offerta (tecnologici e operativi in primo luogo).

Le metodologie descritte avevano come elemento unificante il fatto che i risultati dei modelli di calcolo dei costi messi a punto assumono una valenza ed un significato che rimangono prevalentemente circoscritti all'interno della struttura decisionale di un operatore. Infatti, tanto le metodologie a costi storici pienamente allocati quanto quelle a costi prospettici descritte nell'articolo sopra richiamato forniscono elementi di valutazione alla Direzione aziendale, permettendole di valutare la possibilità di miglioramenti e di individuare dove effettuare gli interventi per migliorare l'efficienza nella fornitura dei vari servizi, con una conseguente riduzione dei costi nel breve o nel lungo periodo.

In questo lavoro, invece, l'attenzione sarà focalizzata su metodologie di calcolo dei costi che recente-

mente si sono affiancate a quelle precedenti, specificamente per finalità regolatorie, ossia nell'ambito dei rapporti con le Autorità di regolamentazione delle telecomunicazioni; in particolare le nuove metodologie sono considerate utili per la definizione dei prezzi di interconnessione<sup>1</sup>.

Può risultare anomalo, a una prima lettura, il ricorso a metodologie di calcolo dei costi per definire un prezzo di vendita: infatti, in un mercato in concorrenza, il costo di un prodotto è solo uno dei numerosi elementi che concorrono a determinarne il prezzo. Un peso ben maggiore assumono fattori come il confronto con il prezzo dei principali concorrenti sullo stesso mercato, la definizione di obiettivi di vendita che un'azienda si pone in un determinato contesto, anche temporale, oppure il ciclo di vita o la durata dell'offerta di quel prodotto prima della sostituzione con una soluzione più avanzata.

Tuttavia, poiché il mercato delle telecomunicazioni si sta solo ora aprendo verso una più estesa competizione, è in genere accettato il principio che occorra

---

<sup>(1)</sup> Il DPR 318/97 fornisce la seguente definizione di interconnessione: «Il collegamento fisico e logico di reti di telecomunicazioni utilizzate dal medesimo organismo o da un altro organismo per consentire ai clienti di un organismo di comunicare con i clienti dello stesso o di un altro organismo o di accedere ai servizi offerti da un altro organismo».

mettere in atto alcuni meccanismi che evitino, almeno nella fase iniziale, di contrapporre un soggetto dotato di un eccessivo potere di mercato - in quanto autorizzato a operare da anni in condizioni di monopolio legale e per le finalità tese ad assicurare il Servizio Universale - con nuovi attori che, in forme e con modalità differenti, intendono acquisire quote di mercato.

Appare evidente come in questa fase sia vitale per i nuovi soggetti poter utilizzare i servizi di interconnessione, cioè quei servizi atti ad assicurare sia che i clienti collegati alle reti dei nuovi operatori possano comunicare con quelli dell'operatore tradizionale, sia che i clienti di quest'ultimo possano usufruire anche dei servizi erogati dai nuovi operatori. In aggiunta viene ritenuto talvolta opportuno che i nuovi soggetti possano anche utilizzare risorse di rete già disponibili presso l'operatore tradizionale, in modo da poter distribuire nel tempo gli investimenti necessari per la messa in esercizio di infrastrutture proprie.

Questi obiettivi possono tuttavia essere perseguiti soltanto se la fornitura dei servizi di interconnessione e l'eventuale cessione delle risorse di rete avvengono a *prezzi equi*, per fissare i quali le maggiori Autorità di regolamentazione<sup>2</sup> hanno introdotto il concetto di prezzo basato sui costi incrementali di lungo periodo o *LRIC (Long Run Incremental Cost)* più un margine.

Significato e conseguenze di questa metodologia di contabilità dei costi saranno chiariti nei paragrafi successivi; può comunque essere messo fin d'ora in evidenza che un operatore dominante, o comunque "dotato di notevole potere di mercato" secondo la normativa nazionale, deve dotarsi di una varietà di metodologie e di sistemi di contabilità dei costi (quindi, ad esempio, costi storici, costi correnti, costi evitabili, costi incrementali) in modo da poter rispondere sia a quelle interne sia alle esigenze "regolatorie", le quali, è bene tenerlo presente, possono richiedere metodologie peculiari a seconda dei contesti (prezzi al pubblico, costo del servizio universale, price-cap, interconnessione).

In linea generale è possibile mettere in evidenza alcune diversità tra una contabilità che costituisce un supporto per le attività di regolamentazione ed una contabilità per il calcolo dei costi di tipo più tradizionale, come quella descritta nel precedente lavoro [1].

In primo luogo può essere sottolineato come una contabilità conforme ai requisiti della regolamentazione debba offrire una panoramica "globale" dei costi sostenuti da un operatore di telecomunicazioni, e non sia quindi limitata all'analisi delle componenti relative alla sola produzione.

In sostanza il costo di un servizio di telecomunicazioni non riguarda unicamente la somma delle varie componenti tecniche od operative che intervengono nel processo produttivo di erogazione dei servizi (nell'articolo precedente [1] quest'analisi aveva condotto a indicare differenti piattaforme come quella di com-

mutazione, quella di trasmissione, quella operativa) ma a questi costi vanno aggiunte tutte le componenti non direttamente coinvolte nel processo produttivo che sono tuttavia indispensabili per consentire ai clienti di fruire dei servizi finali.

Giocano infatti un ruolo chiave nella vita di un'azienda funzioni commerciali (provisioning, customer care, fatturazione) o di staff, ed i costi ad esse relativi devono in qualche modo essere attribuiti ai servizi. I concetti appena introdotti sono recepiti dalla letteratura come componenti tecniche e componenti di supporto (queste ultime dette anche *overhead*).

In secondo luogo, se si confronta la contabilità per la regolamentazione con quella tradizionale, si rileva che è differente nei due contesti il livello di dettaglio con cui è prodotto il risultato: mentre la contabilità tradizionale ha come finalità principale l'individuare le componenti di costo - con vari livelli di approfondimento - fino a rappresentare l'effetto sui costi dei servizi delle singole componenti tecniche od operative (costo del personale, costi esterni, costi di esercizio e manutenzione, costi commerciali), spesso anche in funzione dell'articolazione organizzativa dell'azienda, la contabilità messa a punto per gli aspetti di regolamentazione è invece finalizzata a operare su fattori a maggiore aggregazione, in modo da offrire una visione chiara e sufficientemente comprensibile ad un Ente esterno dei costi relativi ai principali servizi offerti, salvaguardando però allo stesso tempo la riservatezza sui meccanismi organizzativi e produttivi dell'azienda.

Ma la differenza sostanziale tra una contabilità industriale progettata per fornire elementi informativi all'interno ed una realizzata per gestire il rapporto con l'Autorità Nazionale di Regolamentazione riguarda la scelta delle metodologie utilizzate per il calcolo dei costi. Parlare di "costo" di un servizio non implica, infatti, una definizione univoca e il dibattito circa le metodologie da adottare per definire i prezzi di interconnessione continua ad essere serrato.

Nel seguito dell'articolo saranno illustrate in dettaglio alcune tra le più importanti metodologie oggetto di esame e saranno indicati i punti di forza e le criticità di ciascuna di esse dal punto di vista dei tre attori principali coinvolti nell'ambito della cosiddetta "arena regolatoria": l'operatore dominante, gli operatori nuovi entranti e l'Autorità Nazionale di Regolamentazione.

## 2. Liberalizzazione e metodologie per fissare i prezzi dei servizi di interconnessione

Con la pubblicazione della Direttiva 97/33/EC del 30 giugno 1997 [2], l'Unione Europea ha voluto accelerare il processo di apertura del mercato delle telecomunicazioni alla concorrenza, ponendo specifici riferimenti normativi per quanto concerne l'interconnessione tra operatori a livello europeo.

La Direttiva può essere sintetizzata nei seguenti punti che sono i cardini dell'architettura di regolamentazione:

- le organizzazioni autorizzate a fornire servizi di telecomunicazioni hanno il diritto e l'obbligo di negoziare accordi di interconnessione con chiunque

<sup>(2)</sup> Ad esempio FCC (Federal Communication Commission) negli Stati Uniti d'America o l'OFTEL (Office of TELEcommunications) in Gran Bretagna.

## LINEE DI TENDENZA NEGLI STATI UNITI PER PROMUOVERE LA COMPETIZIONE NELLE TELECOMUNICAZIONI

Con l'approvazione del *Telecommunications Act* nell'agosto del 1996 e con i successivi provvedimenti riguardanti la riforma del *Servizio Universale*<sup>1</sup> e delle *Access Charge*<sup>2</sup> è stato avviato negli Stati Uniti un processo di liberalizzazione globale del mercato delle telecomunicazioni con i seguenti obiettivi:

- introdurre la competizione tra operatori nel mercato della fornitura di servizi di commutazione a livello locale;
- promuovere l'aumento della competizione nei mercati già aperti alla concorrenza, come quello dei servizi "long distance" in cui operano soggetti quali AT&T, MCI e Sprint;
- riformare il sistema di contribuzione al Servizio Universale.

Per questi obiettivi la *FCC (Federal Communication Commission)*<sup>3</sup> ha emanato una serie di disposizioni di attuazione [6] per promuovere la realizzazione del *TA (Telecommunications Act)* del 1996 auspicando una stretta collaborazione con le Commissioni dei singoli Stati, le *PUC (Public Utility Commissions)*: la FCC stabilisce regole nazionali uniformi, i singoli Stati dell'Unione controllano l'adozione di tali regole e ne stabiliscono di nuove al fine di promuovere lo sviluppo della competizione a livello locale.

Nel documento di attuazione del TA 1996 la FCC ha principalmente individuato tre modalità per entrare nel mercato locale:

- *interconnessione*: secondo la FCC è il collegamento fisico tra due reti per il mutuo scambio di traffico e presuppone quindi che l'operatore concorrente entri nel mercato costruendo una propria rete telefonica o utilizzando un'infrastruttura che già possiede, esercitando quella che viene definita *facility-based competition*;
- *accesso a distinti elementi di rete (unbundled elements)*: la FCC ha disposto che gli operatori dominanti forniscano l'accesso direttamente su specifici elementi di rete che possano essere acquistati e combinati nella maniera ritenuta più opportuna dagli altri operatori; questi possono poi fornire lo stesso servizio degli ILEC ai consumatori finali e anche a prezzi inferiori rispetto alle tariffe all'ingrosso praticate per la rivendita di servizi;
- *rivendita di servizi*: gli *ILEC (Incumbent Local Exchange Carriers)*, e cioè gli operatori ex monopolisti, sono tenuti a fornire agli altri operatori tutti i servizi che sono venduti all'utenza finale, praticando un prezzo determinato sottraendo, dalle tariffe al dettaglio, i costi evitabili, come spese di marketing, di fatturazione e di riscossione, quando i servizi sono forniti all'ingrosso, ad esempio tramite un rivenditore.

Queste tre modalità per entrare nel mercato locale possono essere combinate insieme, utilizzando ad esempio le proprie strutture e l'accesso a elementi distinti in zone densamente popolate e, allo stesso tempo, offrendo invece rivendita di servizi in zone scarsamente popolate.

<sup>1</sup> Con *Servizio Universale* si intende l'obbligo per l'operatore di fornire l'accesso alla rete di distribuzione a chiunque ne faccia richiesta, ad un prezzo ragionevole, in particolare anche a clienti che non risultano profittevoli.

<sup>2</sup> Con *Access Charge* si indicano i contributi al deficit d'accesso, pagati sotto forma di sussidi incrociati tra tariffe interurbane, superiori ai costi, e tariffe di accesso alla rete locale, inferiori ai costi sostenuti.

<sup>3</sup> La *Federal Communication Commission* è l'Autorità nazionale incaricata di controllare e regolamentare il mercato delle telecomunicazioni.

- intenda fornire i medesimi servizi (articolo 4.1);
- per gli accordi di interconnessione stabiliti con organizzazioni alle quali sia stata riconosciuta una significativa presenza nel mercato (come indicato nell'articolo 4.3), gli Stati dell'Unione Europea devono assicurare che: a) essi siano ispirati a principi di non discriminazione; le medesime condizioni devono quindi essere applicate in circostanze simili (articolo 6-a); b) tutte le informazioni concernenti l'interconnessione siano rese disponibili (articolo 6-b); c) gli accordi di interconnessione siano comunicati all'Autorità Nazionale di Regolamentazione del settore (articolo 6-c);
- le tariffe per l'interconnessione devono seguire il principio della trasparenza e l'orientamento ai costi, includendo un ragionevole ritorno sugli investimenti. Le Autorità Nazionali di Regolamentazione - in Italia l'AGC (*Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni*) - devono assicurare la pubblicazione da parte dell'operatore dominante di un'offerta di interconnessione di riferimento in cui vengano riportate le condizioni di interconnessione suddivise nelle componenti di servizio coerenti con le richieste del mercato. Il livello di "disaggregazione" richiesto deve essere tale da evitare agli operatori che richiedono l'interconnessione di pagare quote non strettamente correlate con il servizio richiesto (articoli 7.2, 7.3 e 7.4);
- la Commissione Europea può emettere raccomandazioni successive relative al tema della contabilità dei costi e della separazione contabile, riguardanti l'interconnessione. Le Autorità Nazionali devono assicurare che le metodologie di calcolo dei costi applicati nei singoli Stati siano in linea con le indicazioni della Commissione (articolo 7.5).

Per rispettare quest'ultima direttiva, sono state emesse dalla Commissione UE due raccomandazioni specifiche sul tema delle metodologie per fissare i prezzi dell'interconnessione (Raccomandazione 98/195/EC dell'8 gennaio 1998 [3] e Raccomandazione 98/322/EC dell'8 aprile 1998 [4]): in esse la Commissione definisce che:

«i costi d'interconnessione debbono essere calcolati sulla base dei costi addizionali medi di lungo periodo previsti, molto vicini a quelli di un operatore efficiente che utilizzi tecnologie moderne. I prezzi di interconnessione basati su questi costi possono includere margini di beneficio giustificati dalla necessità di coprire una parte dei costi previsti - associati e comuni - che un operatore deve sostenere in condizioni di concorrenza» (Raccomandazione 98/195/EC - articolo 3).

Ed ancora, nel memorandum di chiarimento riportato in testa alla raccomandazione citata, viene definito (paragrafo 3.3) che:

«si è in presenza di una tendenza consolidata (tra le Autorità Nazionali di Regolamentazione) verso l'uso di costi prospettici incrementali di lungo periodo, *FL-LRIC (Forward Looking-Long Run Incremental Cost)*. L'uso di questi costi per la definizione delle tariffe di interconnessione è appropriato per incoraggiare uno sviluppo rapido della competizione nel mercato delle telecomunicazioni».

Nella normativa italiana le tematiche riportate in precedenza sono definite nell'ambito del Decreto del

Presidente della Repubblica n. 318 del 19 settembre 1997 [5] che già è coerente con i decreti successivi UE in tema di orientamento ai costi incrementali.

### 2.1 Costi incrementali di lungo periodo

Da un punto di vista formale, il costo incrementale può essere definito come il costo aggiuntivo legato alla fornitura di una quantità incrementale di output, misurato con riferimento ad uno specifico punto di partenza. In particolare con il *termine output* si intende una generica entità prodotta, come ad esempio un servizio di telecomunicazioni ma anche una funzione offerta da un elemento di rete che contribuisce alla fornitura di servizi.

Con il *termine quantità incrementale* si intende, invece, l'ammontare di output che comporta una variazione di costo che si desidera calcolare. Questa quantità può coincidere con una singola unità di output (*costo marginale*) o con una quantità significativa di output per la cui produzione si decida di modificare anche le tecniche produttive (*costo incrementale*). Più comunemente l'incremento considerato è pari al complesso di output richiesto per fornire un nuovo servizio (o alla messa in esercizio di un nuovo elemento di rete). In questa accezione il costo incrementale diventa un'importante leva decisionale per l'azienda, che deve valutare se fornire un nuovo servizio e che quindi deve affrontare i relativi investimenti, solo se i costi incrementali così sostenuti sono almeno coperti dai ricavi ottenibili.

Più in particolare il costo incrementale così definito può essere calcolato ritenendo immutabile il processo produttivo di riferimento (si parla, in letteratura, di costo incrementale di breve periodo o *short run*). Esso può essere anche valutato considerando l'adattamento totale del processo produttivo di riferimento al quantitativo di output da fornire. In letteratura questa figura di costo è nota con il nome di costo incrementale di lungo periodo *LRIC (Long Run Incremental Cost)* in cui il *long run* ha una durata per cui tutti i costi della produzione possono essere considerati variabili.

Il concetto di costi incrementali di lungo periodo ha riscosso un consenso generalizzato da parte delle Autorità di Regolamentazione di numerosi Paesi. Il favore riscosso da questa proposta è riconducibile al fatto che uno degli obiettivi prioritari perseguiti dalle Autorità è la costituzione di un ambiente competitivo in grado di trasmettere vantaggi sull'utenza finale e che, secondo le Autorità di Regolamentazione, quest'obiettivo può essere ottenuto fissando i prezzi di interconnessione sulla base dei costi incrementali di lungo periodo<sup>3</sup>.

L'operatore tradizionale infatti, nella prospettiva di tariffe stabilite sulla base di questi costi, risulterebbe

<sup>(3)</sup> Più precisamente - come ricordato in precedenza - i prezzi dovranno considerare i costi dell'LRIC più un ragionevole margine (*mark up*) in grado di remunerare parte dei costi comuni e congiunti sostenuti dall'operatore ma non imputabili in modo diretto o indiretto ai servizi o agli elementi di rete interessati nel calcolo dell'LRIC.

spinto ad un utilizzo più efficiente delle proprie strutture produttive nel tentativo di volgere a proprio favore il differenziale rilevato tra i costi incrementali stimati e quelli realmente sostenuti e documentati dalla contabilità industriale tradizionale.

Gli operatori nuovi entranti, d'altra parte, possono godere di condizioni efficienti di entrata nel mercato e possono effettuare su basi oggettive le proprie scelte tra investimenti in infrastrutture alternative o riuso di infrastrutture già esistenti, messe a disposizione dall'operatore tradizionale.

### 3. Calcolo dei costi incrementali di lungo periodo: esperienze e modalità

La letteratura internazionale riporta due approcci in grado di consentire il calcolo dei costi incrementali con le finalità indicate in precedenza. Essi sono chiamati comunemente *top down* e *bottom up*.

L'approccio *top down* è stato sviluppato principalmente da BT, nel periodo 1995-97, come evoluzione del sistema esistente di contabilità industriale a costi pienamente allocati. Questo criterio è stato approvato dall'Autorità di Regolamentazione britannica (OFTEL) salvo verifica e riconciliazione con l'approccio *bottom up* sviluppato da un gruppo di operatori e costruttori locali.

L'approccio *bottom up*, invece, oltre all'esperienza inglese, ha trovato ampia applicazione nell'ambito del *Telecommunications Act* emanato negli Stati Uniti nel 1996 e rappresenta la metodologia di riferimento - realizzata con numerose varianti - cui sono chiamate ad attenersi le differenti Autorità di Regolamentazione statali (ne esiste una per ciascun Stato dell'Unione) sotto il controllo della Commissione Federale per le Comunicazioni *FCC (Federal Communication Commission)*.

Da un punto di vista metodologico, i due approcci seguono un percorso opposto pur potendo giungere - come d'altra parte conferma la richiesta recente di riconciliazione di OFTEL ricordata in precedenza - a risultati numerici molto prossimi.

#### 3.1 L'approccio *top down*

Nell'approccio *top down* il punto di partenza è costituito dai dati di contabilità generale dell'operatore. In questo contesto sono indicate tutte le voci di costo in essere presso l'azienda - siano esse di natura impiantistica, operativa o di supporto - e tutti i dati di consistenza del patrimonio, impiantistico o di altra natura, da essa impiegato.

Le voci di costo possono essere suddivise in categorie differenti, a seconda del livello di causalità con cui possono essere attribuite ai servizi o agli elementi di rete.

In particolare sono considerate alcune categorie così classificabili:

- *costi diretti*. Per essi esiste una relazione esplicita con un particolare servizio o elemento di rete. Sono perciò direttamente attribuibili al servizio o al singolo elemento;
- *costi congiunti*. Sono sostenuti per produrre un

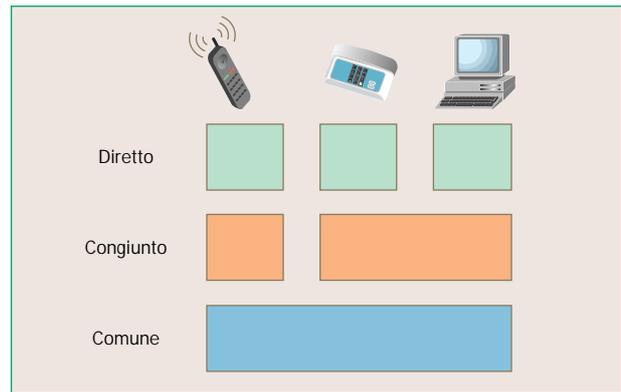


Figura 1 Costo evitabile nell'approccio *top down*.

gruppo di servizi e non sono attribuibili singolarmente ad alcun servizio della famiglia;

- *costi comuni*. Riguardano la disponibilità di tutti i servizi considerati e non sono quindi attribuibili direttamente ad alcun servizio in modo particolare.

Applicando l'approccio *top down* a queste categorie di costo è possibile individuare per i servizi o per le componenti di rete:

- il *costo evitabile*, ovvero quello che l'operatore non sosterebbe se decidesse di interrompere la fornitura di quello specifico servizio. Questo costo mette in evidenza esclusivamente la quota di oneri attribuibili direttamente al servizio (componenti verdi di figura 1) e può essere identificato, con qualche cautela legata alla presenza di eventuali costi non più remunerabili (*costi sommersi*), al costo incrementale per il servizio in esame. Nella terminologia anglosassone il costo evitabile rappresenta anche il *price floor* ovvero il costo più basso a cui può essere venduto un servizio o una prestazione di rete, se non si decide di vendere sotto costo (*dumping*);
- il *costo stand alone* - di seguito indicato anche con l'acronimo *SAC (Stand Alone Cost)* - è il costo che l'operatore non avrebbe qualora decidesse di interrompere la fornitura dello specifico servizio (costi diretti, congiunti e comuni associati ad ogni servizio, figura 2), che si ipotizza essere anche l'unico servizio fornito dall'operatore. Appare evidente come questa figura di costo metta in evidenza tanto i costi diret-

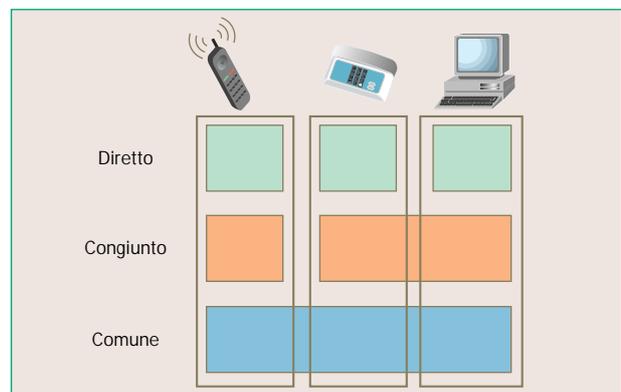


Figura 2 Costo stand alone nell'approccio *top down*.

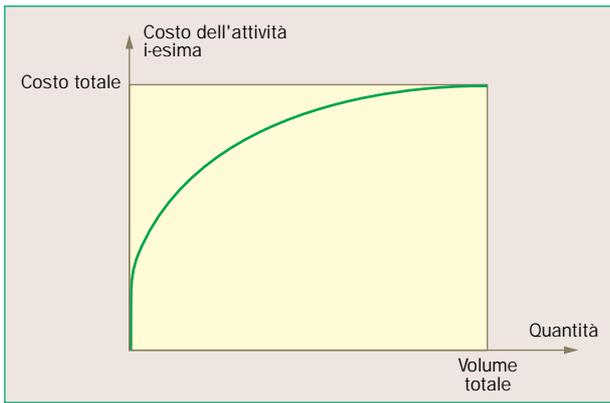


Figura 3 Curva tipica dei driver in funzione del costo.

tamente attribuibili quanto quelli comuni e congiunti e possa rappresentare il *price ceiling*, cioè il prezzo massimo consentito per la vendita del servizio o della prestazione di rete in esame.

I passi richiesti a un operatore per la messa in campo di un modello per il calcolo dei costi incrementali secondo questo approccio sono dunque i seguenti:

- *riesame dei costi di natura impiantistica* presenti nelle registrazioni contabili, simulando la configurazione di costo che si avrebbe in presenza di una rete di telecomunicazioni realizzata con sistemi di ultima generazione: i costi storici sono così trasformati in costi correnti *CCA (Current Cost Account)* utilizzando in linea di massima il metodo di identificare le quantità in uso e di applicare a queste quantità i relativi costi correnti (*absolute valuation*) oppure impiegando il principio del *MEA (Modern Equivalent Asset)*. Questo secondo metodo prevede di rivalutare i cespiti relativi agli impianti, individuando il valore di un componente di rete che considera la tecnologia più attuale esistente ma che assicura una funzionalità analoga a quella del componente considerato. Quest'approccio permette di avvicinare i costi a quelli che sarebbero sostenuti da un operatore nuovo entrante;
- *aggregazione delle voci di conto* (circa 16 mila presso BT) in categorie di costo (circa 600): l'aggregazione è effettuata sulla base della somiglianza tra i diversi *cost driver*, definiti come i fattori o gli eventi che causano un cambiamento nella consistenza dei cespiti. Il numero di clienti può rappresentare ad esempio un cost driver nel conto in cui sono inserite le immobilizzazioni per apparecchiature di accesso alla centrale di commutazione, mentre il numero di autocommutatori numerici può costituire un cost driver per i costi operativi relativi alla manutenzione di tali impianti;

- *costruzione, per ciascuna categoria di costo, di una curva dei driver in funzione del costo* (figura 3): la curva riporta sull'asse delle ascisse il cost driver e sull'asse delle ordinate il costo generato da quantità crescenti di cost driver. La costruzione delle curve può avvenire utilizzando modelli di simulazione ingegneristici mediante tecniche di campionamento statistico e di regressione, oppure sulla base di interviste effettuate "sul campo". BT ha verificato la presenza di tre possibili andamenti per le curve di driver/costo, a seconda dell'incidenza dei costi fissi ed in presenza di eventuali economie di scala o di scopo<sup>4</sup> (figura 4): la figura 4a mostra in particolare una situazione in cui al crescere delle quantità prodotte si determinano economie di scala crescenti in modo continuo (caso tipico è l'andamento del costo di produzione in presenza di un impianto caratterizzato da un costo C funzione della quantità prodotta Q che parte da un valore elevato per  $Q = 0$  e cresce linearmente con un piccolo  $\Delta C/\Delta Q$ , come, ad esempio, il costo per fornire un accesso su un autocommutatore). Nel caso rappresentato dalla figura 4b il rapporto  $\Delta C/\Delta Q$  subisce un decremento al raggiungimento di un dato volume di produzione (è il caso ad esempio del costo per il trasporto su rete di trasmissione di un canale a 64 kbit/s nel momento in cui si passa da sistemi PDH a bassa capacità a quelli SDH).

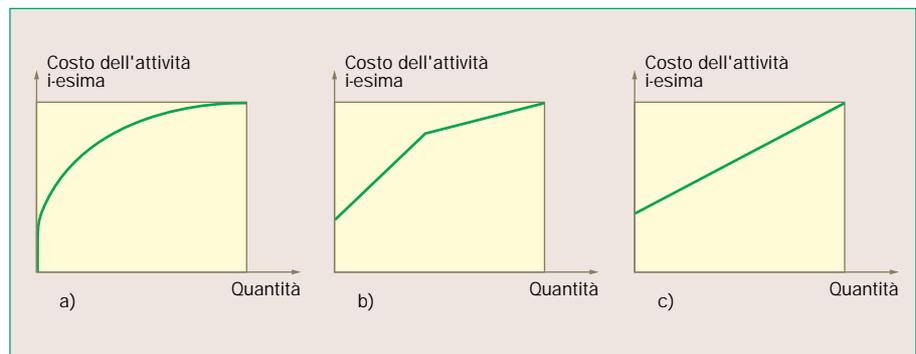


Figura 4 Le tipologie di curve dei driver in funzione del costo identificate da BT.

L'andamento rappresentato in figura 4c è quello in cui al crescere della quantità prodotta non si ha alcuna economia di scala;

- *analisi della rete di competenza per valutare i costi incrementali dei servizi soggetti a regolamentazione*: BT ha definito questa rete con il termine *SAN (Stand Alone Network)* mentre la parte restante è stata

<sup>(4)</sup> Le economie di scala sono legate alla possibilità di ridurre l'onere dei costi comuni per l'insieme dei prodotti di un'impresa ottenuto con l'aumento della produzione complessiva.

Le economie di scopo sono invece determinate dalla possibilità di ridurre l'onere dei costi congiunti, cioè dei costi comuni a due o più prodotti tra gli n di un'impresa, causati dall'aumento della produzione di questi ultimi prodotti.

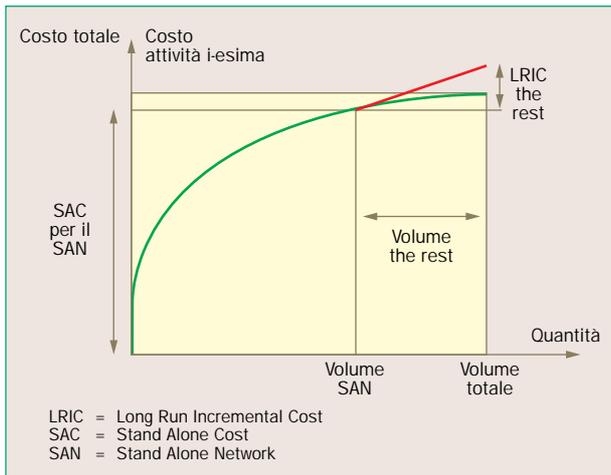


Figura 5 Analisi delle componenti di costo sulla curva del costo in funzione del driver: costo incrementale della parte restante (the rest).

chiamata *the rest*. Questa seconda parte della rete fornisce servizi non compresi nel paniere soggetto a regolamentazione per cui i prezzi sono lasciati alla libera contrattazione dell'operatore. La SAN è suddivisa nelle componenti di accesso e di dorsale, identificabili la prima sostanzialmente con la rete di distribuzione e la quota parte di accesso in centrale, la seconda con quella di giunzione e di lunga distanza (rete di trasporto o *core network*);

- *individuazione per ciascuna categoria di costo della quantità di driver di competenza per "the rest"*. Questa quota è sottratta alla curva di costo totale e consente di valutare il costo stand alone della rete SAN e quello incrementale della rete - *the rest* - come indicato nella figura 5. Si ha quindi la relazione:

$$\text{Volume totale} = \text{Volume SAN} + \text{Volume the rest}$$

- *ricerca, per ogni categoria di costo, della quantità di driver di competenza per la rete di accesso e di quella relativa alle dorsali*. Queste quote sono

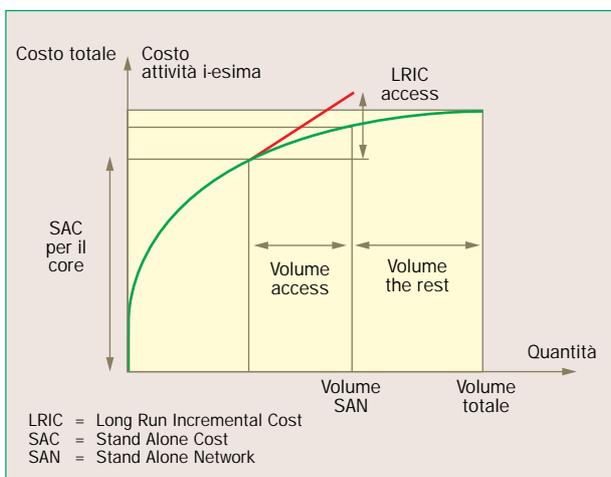


Figura 6 Analisi delle componenti di costo sulla curva del costo in funzione del driver: costo incrementale della rete di accesso.

dedotte dalla quota di SAN ricavata in precedenza e consentono di valutare il costo stand alone e quello incrementale rispettivamente per la componente di accesso (figura 6) e quella delle dorsali (figura 7). Si ha in questo caso:

$$\text{Volume SAN} = \text{Volume access} + \text{Volume core}$$

Questo processo può essere reso sequenziale in quanto alcuni cost driver sono considerati di tipo "diretto" - legati cioè alla domanda da soddisfare - mentre altri sono di tipo "indiretto", funzione cioè dei cost driver diretti.

Ad esempio i costi per apparecchiature di commutazione sono legati direttamente all'utenza ed al traffico da essa generato (cost driver diretto). I costi per gli spazi di centrale sono legati, invece, al numero di apparecchiature da allocare. Il cost driver (numero di apparecchiature) è in questo caso di tipo indiretto, poiché non è legato direttamente alla

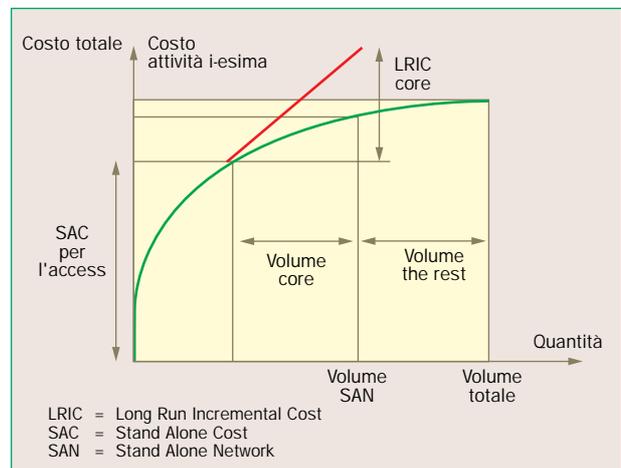


Figura 7 Analisi delle componenti di costo sulla curva del costo in funzione del driver: costo incrementale del "core".

domanda da soddisfare (utenza e traffico) ma il suo legame transita attraverso la curva che lega l'utenza al numero di apparecchiature (o il traffico al numero di apparecchiature). Il procedimento messo a punto da BT consente di gestire più relazioni indirette, anche se in genere è sufficiente fermarsi a relazioni indirette del terz'ordine;

- *calcolo del costo (SAC e incrementale) di ciascun servizio*. Questo risultato si ottiene sommando i costi (SAC e incrementali) delle diverse categorie di costo che contribuiscono alla fornitura di uno specifico servizio, opportunamente pesati da fattori di utilizzo (*routing factor*) definiti per ciascun servizio.

### 3.2 L'approccio bottom up

L'approccio bottom up segue un percorso realizzativo che è completamente diverso da quello top down. Infatti con questo approccio il costo incrementale dei servizi e delle funzionalità di rete è ottenuto a valle di un processo ingegneristico ed economico in cui ven-

gono simulati: *il dimensionamento di una rete efficiente*, realizzata con le tecnologie oggi disponibili; *la valorizzazione economica delle quantità impiantistiche* così ottenute; *l'attribuzione dei valori ai differenti servizi offerti*.

In sostanza è percorsa una relazione in cui la *domanda* determina le *risorse* e in base a queste si calcolano i *valori*. Più precisamente:

- *la domanda* è indicata come punto di partenza ed è il driver principale per il dimensionamento dell'intera rete dell'operatore: essa rispecchia la quantità di servizi che i clienti (finali od operatori interconnessi) richiedono all'operatore tradizionale e può essere espressa, ad esempio, in termini di linee di utente, traffico tra centrali, tentativi di chiamata, numero di linee dedicate;
- *le risorse* sono ottenute come il risultato di un processo di dimensionamento della rete, gestito mediante un modello analitico secondo precise regole ingegneristiche. In questo passaggio è possibile stabilire il livello di efficienza che si vuole perseguire agendo, da un lato, sulla topologia della rete che si intende simulare e, dall'altro, sulla tecnologia delle risorse impiantistiche che si vogliono mettere in campo;
- *i valori* sono il corrispettivo economico delle risorse impiantistiche valutate in precedenza. Raggruppando gli apparati dimensionati in elementi di rete per ogni elemento è possibile identificare alcune curve che legano il costo alla domanda secondo il modello presentato in figura 8.

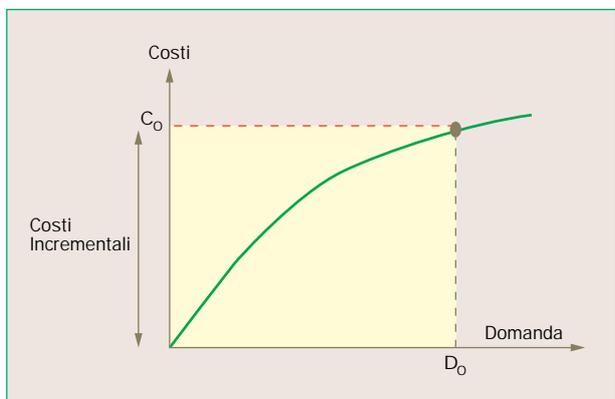


Figura 8 Approccio bottom up: costo  $C$  in funzione della domanda  $D$ .

Il costo incrementale medio di ciascun elemento di rete può essere ottenuto come il rapporto tra il costo che deriva dal processo di dimensionamento e la domanda che ha generato tale costo.

Questo rapporto prende anche il nome di *TELRIC* (*Total Element Long Run Incremental Cost*), secondo la terminologia introdotta dalla *FCC* (*Federal Communication Commission*) nel Telecommunications Act del 1996, ed esso è esemplificato nella figura 9.

In sostanza il TELRIC è un costo incrementale funzione dell'intero quantitativo di domanda che deve essere soddisfatta. Attraverso il TELRIC è perciò possibile individuare e attribuire in modo causale la quota di costo impiantistica sui differenti elementi di rete.

In aggiunta a questi costi impiantistici è possibile sommare opportunamente i costi operativi e di supporto attribuibili direttamente agli elementi di rete, o attraverso un processo di dimensionamento del tutto analogo a quello impiegato per valutare i costi impiantistici.

Per ottenere il costo del servizio è poi necessario aggregare i costi delle componenti di rete interessate nella fornitura del particolare servizio esaminato, utilizzando lo stesso processo produttivo impiegato nel modello analitico di dimensionamento impiantistico.

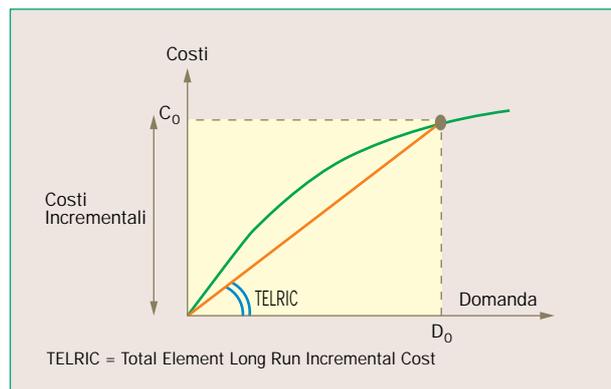


Figura 9 Rapporto tra costo legato al dimensionamento e domanda che l'ha causato.

Anche nel caso dell'approccio bottom up, i prezzi di interconnessione debbono naturalmente essere basati su questi costi ma al contempo deve essere considerata una porzione dei costi comuni e congiunti non attribuibili in alcun modo direttamente agli elementi di rete. Non considerare tale quota di costi porterebbe infatti l'operatore a non poter recuperare integralmente tutti i fattori di costo. In linea generale si ritiene che questa quota aggiuntiva vada valutata tramite un opportuno margine (*mark up*).

### 3.3 Confronto tra i due approcci top down e bottom up

Il processo di definizione delle metodologie da adottare per il calcolo dei costi incrementali è ancora oggetto di un acceso dibattito tanto negli Stati Uniti quanto in Europa. L'esame non sembra finora concluso né sembra delinearsi una posizione prevalente rispetto alle altre.

Negli Stati Uniti l'*FCC* pare ormai decisamente orientata a proporre l'uso della metodologia *TELRIC*, ma questa scelta non sembra ancora essere stata completamente recepita dalle *PUC* (*Public Utility Commissions*), le Authorities dei diversi Stati. Si ha tuttavia l'impressione che il problema passi sempre più in secondo piano, in quanto la trattativa tra le parti interessate sta ormai completamente sostituendo l'intervento delle Autorità nella definizione delle condizioni economiche dell'offerta.

In Europa la Commissione DG XIII ha invece in corso di preparazione una raccomandazione sull'uso di metodologie basate sul principio *LRIC* per fissare le basi di costo da utilizzare nella definizione

CONFRONTO TRA UNA VALUTAZIONE TOP DOWN E UNA BOTTOM UP

Punti di forza	Punti di debolezza
Si integra con altri sistemi aziendali di contabilità	Rende pubbliche le informazioni sulla struttura di costo e quindi può creare un vantaggio competitivo per i concorrenti
Soddisfa il vincolo di bilancio e si riferisce ai costi effettivamente sostenuti	Non consente di individuare eventuali inefficienze nel processo produttivo
	Ha un vincolo di rigidità dovuto all'integrazione con altri sistemi aziendali di contabilità e per la raccolta e l'archiviazione di informazioni

Tabella A - Punti di forza e di debolezza dell'approccio top down.

Punti di forza	Punti di debolezza
Costituisce una fonte di informazioni per analisi strategiche	Richiede una elevata quantità di dati sulla rete ( <i>data mining</i> )
Presenta un legame funzionale tra quantità impiantistiche e domanda	È costituita con variabili esogene al processo produttivo che intervengono nei criteri di dimensionamento delle risorse operative e gestionali (ad esempio il personale)
Obbliga i costruttori a presentare in dettaglio la propria offerta	Presenta difficoltà nell'accesso ad un listino di prezzi dettagliato dai fornitori
Non è connessa a sistemi aziendali di contabilità	Ha valenza strategica per le informazioni se rese pubbliche
Dà un dettaglio sulla presentazione delle componenti di costo dei servizi	Richiede uno sforzo elevato nella messa a punto
Consente di offrire informazioni relative all' unbundling di rete	
Permette l'allocazione dinamica degli investimenti in maniera efficiente	

Tabella B - Punti di forza e di debolezza dell'approccio bottom up.

dei prezzi di offerta dei servizi. Questo orientamento sembra essere motivato dalla volontà di favorire la competizione e migliorare le condizioni di accesso ai consumi per tutti i cittadini dell'Unione. La Commissione raccomanda anche di valutare i costi partendo da contabilità separate nei settori: *core network; local access network; retail; other activities* (mobile, dati, accesso Internet, CATV,...).

Per ora la Commissione ha emesso solo una raccomandazione sui principi ma non ha fornito alcuna metodologia di calcolo né ha messo a punto le linee guida al riguardo. Sono indicate infatti come possibili le due alternative top down e bottom up senza formulare un chiaro orientamento su una delle due [7]: se si adotta infatti l'approccio top down si richiede l'accesso a informazioni troppo riservate di un'azienda, mentre con la metodologia bottom up si pos-

sono facilmente sottostimare costi non trascurabili e si manifesta il pericolo di far riferimento a *soluzioni super ottimizzate* che in realtà non sono approntabili.

L'Autorità di Regolamentazione francese (ART) [8] concorda sul fatto che con l'approccio top down si richiedono informazioni troppo confidenziali e, comunque che, per la grande complessità nella valutazione, si rischia di ottenere risultati troppo condizionati da ipotesi di lavoro difficilmente verificabili. Con il metodo bottom up, al contrario, si semplificano, secondo l'ART, molto gli aspetti legati al modellamento ma si crea una sensibilità eccessiva ai criteri di dimensionamento e si rischia di affidare completamente il dimensionamento delle risorse operative e la determinazione dei costi indiretti a stime individuali.

L'ART esprime quindi la propria preferenza per modelli top down nel breve periodo e l'utilizzo di

modelli bottom up come riferimenti verso i quali spostarsi in futuro.

L'Autorità di Regolamentazione tedesca (RegTP) [9] parla di costi incrementali: non si riferisce al costo legato all'aumento della produzione di un servizio ma a quello causato dalla fornitura di un nuovo servizio (ad esempio a quello per la terminazione delle chiamate per gli OLO). RegTP vuole così stimolare l'operatore dominante a produrre in modo efficiente i nuovi servizi o, in alternativa, a lasciare campo libero ai competitori.

#### 4. Considerazioni sulle metodologie di calcolo dei costi incrementali

Dalle considerazioni finora riportate in questo articolo emerge come i costi incrementali di lungo periodo possano essere considerati una modalità di valutazione dei costi (*figura di costo*) di tipo teorica, in quanto essi sono il risultato di un'operazione - più o meno complessa - di simulazione dei costi dell'operatore in presenza di specifici vincoli e di determinati scenari, sostanzialmente differenti da quelli effettivamente in campo. Proprio a causa dell'astrattezza dell'approccio LRIC, l'utilizzo di questo metodo per definire le tariffe dei servizi di interconnessione può comportare alcune distorsioni al processo competitivo: se infatti si riesamina la definizione che la Raccomandazione 95/195 dell'Unione Europea indica per i prezzi dei servizi di interconnessione, si osserva che essa sottolinea che i prezzi debbono basarsi sui: «costi incrementali di lungo periodo, molto vicini a quelli di un operatore efficiente che utilizza tecnologie moderne».

Ad essi è aggiunta una remunerazione dei costi comuni e congiunti sostenuti.

Le parole chiave dell'affermazione riportata sono quindi: *operatore efficiente, tecnologia moderna e remunerazione dei costi comuni e congiunti*.

Cosa può dunque significare il termine *operatore efficiente* nell'ottica del calcolo di una figura di costo di tipo incrementale di lungo periodo, quando tutti i costi possono essere ritenuti variabili? In questo caso l'operatore può essere ritenuto efficiente quando il ciclo produttivo di erogazione dei suoi servizi non è ulteriormente migliorabile: se un operatore tradizionale intende confrontare i propri costi con quelli di un operatore efficiente nel lungo periodo, esso dovrà inevitabilmente ottimizzare la propria struttura sia da un punto di vista della topologia della rete (dovrà cioè ridefinire la posizione dei propri nodi), sia come dimensionamento dei nodi stessi.

Questo approccio, noto in letteratura come *green field*, distorce il processo competitivo in quanto da un lato esso contrasta con gli obiettivi, propri delle Autorità di Regolamentazione, tesi ad incoraggiare un rapido sviluppo della competizione nel mercato delle telecomunicazioni: se i prezzi infatti sono fissati sulla base dei costi di un operatore completamente efficiente, non è lasciato più alcuno spazio a eventuali concorrenti. Nessuno, infatti, potrebbe fare meglio di questo operatore e nessun soggetto sarebbe quindi incoraggiato a entrare nel mercato.

Lo stesso approccio determina, d'altro canto, una

distanza incolmabile con la reale struttura dei costi dell'operatore dominante, non tenendo in considerazione la storia di investimenti effettuati, anche a livello periferico, sia per rispondere alle finalità sociali che doveva offrire in regime di monopolio (*fornitura del servizio universale*) sia per adeguarsi all'evoluzione tecnologica, salvaguardando gli investimenti pregressi e mantenendo la continuità del servizio ai clienti.

Per correggere parzialmente queste distorsioni, alcune Autorità nazionali, come l'FCC o l'OFTEL, perseguono un obiettivo più blando del concetto di efficienza di un operatore dominante nel lungo periodo, richiedendo da questo un'ottimizzazione del dimensionamento dei nodi ma mantenendone inalterato numero e posizione. Tuttavia anche questo secondo approccio, noto con il nome di *scorched node*, sarebbe in teoria criticabile in quanto i costi incrementali di lungo periodo così calcolati non offrono segnali del tutto corretti né per incoraggiare l'entrata nel mercato di un nuovo operatore, né per stimolare l'operatore dominante a espandersi.

I costi LRIC, calcolati con l'approccio *scorched node*, non rappresentano infatti efficacemente gli oneri di un operatore nuovo entrante (che può decidere di posizionare i nodi nelle località che egli ritiene necessario) né mettono correttamente in luce i costi di un operatore dominante che possiede già i nodi, sebbene non dimensionati nel modo in cui essi sono valutati.

Altro argomento di riflessione sembrerebbe la richiesta di valutare i costi dei servizi erogati con la migliore tecnologia. L'obiettivo dell'affermazione risulta chiaro: poiché i costi di un operatore sono il risultato di una *storia di investimenti* effettuati in diversi anni e su tecnologie differenti, risulta corretto definire una metodologia che in qualche modo consenta di rivalutare i dati storici, ipotizzando una completa ricostruzione della rete concentrata in un unico momento, in modo da agevolare un confronto tra la struttura di costo di un operatore dominante e quello di un nuovo entrante.

La scelta della tecnologia più recente o moderna non è tuttavia la strada più efficace per realizzare questo obiettivo: il comportamento classico di un operatore è infatti quello di mettere in campo le nuove tecnologie con una certa gradualità al fine, da un lato, di completare la remunerazione degli investimenti in precedenza sostenuti e, dall'altro, di garantire un'adeguata remunerazione agli investimenti mettendo in campo l'innovazione là dove essa possa portare a vantaggi più elevati. In questo modo si determinano anche le condizioni per finanziare progetti di ricerca e sviluppo tali da garantire un'evoluzione successiva.

Basare i prezzi sul costo della tecnologia più recente non permette la sopravvivenza di questo processo: l'operatore, infatti, non è più motivato a sostituire la tecnologia esistente né a finanziare la ricerca. Questo orientamento provoca dunque uno svantaggio per il benessere finale della clientela e entra nuovamente in conflitto con gli obiettivi perseguiti dalle Autorità di Regolamentazione.

La medesima tesi varrebbe - e potrebbe essere ulteriormente rafforzata - per confutare l'approccio di una remunerazione *off-line* dei costi comuni e congiunti: se il costo comune non è effettivamente calco-

## LETTURE DI APPROFONDIMENTO

*Commission Recommendation 98/195/EC on Interconnection in a liberalized telecommunications market - part 1: Interconnection Pricing.* European Commission DG XIII, Bruxelles, 8 gennaio 1998.

*Commission Recommendation 98/322/EC on Interconnection in a liberalized telecommunications market - part 2: Accounting separation and cost accounting.* European Commission DG XIII, Bruxelles, 8 aprile 1998.

Scott, P. (European Commission DG XIII): *The European Regulatory Framework for Interconnection for the post-1998 liberalized telecommunications market.* Da atti conferenza "Vision in Business Conference - Costing Models for setting Interconnect Tariffs", 24-25 settembre 1996, Londra.

*Direttiva 90/387 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 28 giugno 1990 sull'istituzione del mercato interno per i servizi di telecomunicazioni.*

*Direttiva 96/19/EC del Parlamento Europeo e del Consiglio del 13 marzo 1996 che emenda la direttiva 90/388/EEC per quanto riguarda l'implementazione della Full Competition nei mercati di telecomunicazioni".*

*Direttiva 97/33/EC del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 giugno 1997 sull'interconnessione nelle telecomunicazioni ...*

*Officials Documents Community Telecommunications Policy.* European Commission DG XIII, Bruxelles, 1984 - maggio 1996.

*Framework Interconnection Agreement Guidelines.* European Interconnection Forum, aprile 1997.

Cranston, R.: *Interconnection.* "Financial Times", 1997.

*Interconnect, the key for competition.* OVUM, 1997.

Legge di "Istituzione dell'Autorità per le garanzie nelle telecomunicazioni e norme sui sistemi delle telecomunicazioni e radio-televisione", n° 249 del 31 luglio 1997.

*Attuazione di direttive comunitarie nel settore delle telecomunicazioni.* Decreto DPR, Gazzetta Ufficiale, Suppl. ord. n. 221 del 22 settembre 1997, n. 191 DPR 19 settembre 1997 n. 318.

*Condizioni Economiche di offerta del servizio di Telefonia Vocale.* Delibera n° 85/98 del 22/12/98.

*Valutazione e richiesta di modifica dell'offerta di interconnessione di riferimento di Telecom Italia del 24/7/98.* Delibera n° 1/CIR/98 del 25/11/98.

*Implementation of the Local Competition Provision in the Telecommunications Act of 1996.* FCC 96-325 CC Docket no. 96-98.

Mintz, Levin, Cohn, Ferris, Glovsky: *The First Report And Order Re Local Competition of FCC CC Docket 96-98, Part two: Pricing Provisions.* One Financial Center, Boston 1996.

Senate and House of Representatives of the United State of America in Congress Assembled: *Telecommunications Act 1996.* Washington, gennaio 1996.

*Hatfield Model - Model Description (and software).* Hatfield Associates, Inc., agosto 1997.

Indirizzo sito internet di OFTEL: [http://www.oftel.gov.uk/oftlc\\_n.htm](http://www.oftel.gov.uk/oftlc_n.htm).

*Interconnection and Accounting Separation: the next step.* OFTEL, 1994.

*The pricing of telecommunications services from 1997.* OFTEL, 1995.

*The methodology to calculate Long Run Incremental Costs.* NERA, Rapporto per OFTEL messo a punto da NERA, marzo 1996, Londra.

*Reconciliation of the top down and bottom up incremental costs models.* NERA, Rapporto per OFTEL messo a punto da NERA, dicembre 1996, Londra.

*Long Run Incremental Costs: the Bottom-Up Network Model.* Versione 2.1, 6 giugno 1996 (e software), OFTEL.

*Long Run Cost Methodology, part I and II.* BT, 31 gennaio 1997.

*Long Run Incremental Cost Model: Relationships and Parameters.* BT, 6 maggio 1997.

labile nell'ambito del processo di calcolo del costo incrementale ma è riconosciuto ad esempio sulla base di una trattativa, mediante un apposito margine, non sembra opportuno indirizzare l'operatore tradizionale a sostituire la tecnologia esistente con una che riduca il costo unitario di un servizio, aumentando le economie di scala. Queste economie sono infatti riconducibili a una migliore condivisione delle risorse da parte di differenti servizi e rappresentano, in altre parole, costi comuni.

Alla luce delle valutazioni sui punti di forza e sulle criticità degli approcci top down e bottom up è possibile sottolineare come - in teoria - la realizzazione di ambedue gli approcci possa essere di ausilio nella definizione di un corretto livello di tariffe per i servizi soggetti a regolamentazione. È tuttavia evidente che questo tipo di approccio è estremamente complesso e costoso in termini di risorse e tempi.

Al riguardo Telecom Italia intende perseguire un processo graduale in cui, in un primo momento, sarà realizzata una versione semplificata del modello top down, con lo scopo di ottenere una valutazione a

costi correnti (CCA) dei cespiti aziendali. Questa valutazione, che supera la tradizionale visione secondo l'approccio a costi storici pienamente allocati, fornisce già un primo orientamento di costi confrontabili con quelli di operatori nuovi entranti.

In teoria, con questo approccio non sono messe completamente in luce eventuali ulteriori possibilità di ottimizzazione, in quanto si corre il rischio di ripartire le quantità presenti a livello di registrazioni contabili - sebbene aggiornate con i metodi dell'*Absolute Valuation* o del *MEA (Modern Equivalent Asset)* - senza ricorrere ad alcun criterio di dimensionamento.

Questo tipo di valutazione potrebbe non essere conforme con le richieste della Comunità di una metodologia che simuli i costi di un operatore efficiente. A questa obiezione può essere però risposto tenendo conto che in generale un operatore dominante è sottoposto tuttora ad un regime generale *price-cap* che implica continui obiettivi di recupero di efficienza e produttività, il combinato disposto del regime *price-cap* (valorizzazione del processo produttivo) e dell'approccio CCA (valutazione dei costi più

## LA METODOLOGIA TELRIC NEGLI STATI UNITI

Il Telecommunications Act del 1996 richiede di adottare una metodologia di formazione dei prezzi che sia *cost-oriented* e basata sui costi economici in ottica *forward looking*<sup>1</sup>, determinati utilizzando un approccio *scorched node*, consistente nel considerare una rete "teorica" con gli stessi nodi di quella dell'operatore dominante, ma costruita utilizzando una tecnologia efficiente e di minor costo. Deve essere infine prevista la possibilità di recuperare una parte dei costi comuni e congiunti associati agli elementi di rete.

La scelta di una *base di costo prospettica* è spinta da alcune considerazioni: anzitutto in un mercato concorrenziale, che è l'obiettivo verso cui tende naturalmente la regolamentazione, le imprese basano le proprie azioni non sui costi storici sostenuti (*embedded costs*) ma sulla relazione tra prezzi di mercato<sup>2</sup> e costi previsionali, entrando nel settore quando questi sono inferiori al prezzo.

Il riferimento ai costi storici riverserebbe poi sui nuovi operatori i costi di eventuali inefficienze nella struttura di rete dell'operatore tradizionale, causando una distorsione del processo di apertura del settore alla concorrenza.

La scelta poi di una metodologia di costo basata sui costi *forward looking* porta a una riduzione delle

tariffe praticate all'utenza finale perché impone agli operatori di adottare strutture di rete più efficienti di quelle oggi possedute.

La determinazione di tariffe basate sui costi *forward looking* permette infine agli operatori efficienti di recuperare i costi sostenuti e di effettuare nuovi investimenti. Nello stesso tempo facilita l'entrata di nuovi operatori.

In ogni caso, tuttavia, il prezzo non deve superare il costo *stand alone*, consistente nel costo che sosterebbe, per la fornitura di un determinato elemento, un operatore efficiente che non fornisce nessun altro tipo di output.

In base alle considerazioni esposte si va affermando il principio di basare i prezzi su una figura di costo incrementale, denominata *TELRIC (Total Element Long Run Incremental Cost)*, che comprende le seguenti voci:

- *i costi direttamente attribuibili a ciascun elemento* messo in campo per soddisfare una specifica domanda di servizio. Questi costi possono essere ulteriormente suddivisi in costi *volume-sensitive* fissi e variabili, che variano con la domanda diretta che interessa l'elemento a cui essi si riferiscono, e in *costi specifici*, che appartengono alla categoria di costo *volume-insensitive*, cioè a quei costi non influenzati dal volume della domanda diretta.

I costi sono fissi, sostenuti a fronte di un determinato prodotto o servizio (ad esempio costi di pubblicità, di ricerca e

sviluppo, di sperimentazione);

- *una ragionevole quota dei costi comuni e congiunti.*

Il TELRIC è costituito quindi da tre voci di costo: *quota di ammortamento dell'elemento; costi operativi; costi del capitale.*

Non è stata ancora definita un'unica metodologia per l'attribuzione dei costi operativi.

Due possibili alternative perseguibili sono l'uso di un sistema di contabilità di tipo *ABC (Activity Based Costing)*<sup>3</sup>, che riduce il margine di imprecisione ma che costringe a operare su base storica, oppure l'attribuzione come quota annua degli investimenti sostenuti per gli apparati di rete, metodo poco preciso ma con il pregio di operare direttamente sui costi (*forward looking*).

Infine, il *costo del capitale*<sup>4</sup>, calcolato sui rendimenti di mercato (*risk adjusted cost of capital*) e tale da consentire il raggiungimento di un "profitto ragionevole", intendendo con questo costo riferirsi al *normal profit* ed escludendo ogni forma di *extraprofitto*<sup>5</sup>. Gli Stati dell'Unione devono stabilire un costo appropriato per il capitale - adatto a tenere conto dell'aumento di rischio causato dall'ingresso di nuove imprese nel settore - e il tasso di ammortamento degli impianti da adottare nella metodologia.

### Total Element e costi unitari

*Total Element* si riferisce alla situazione in cui un operatore debba mettere in campo un elemento a fronte di una domanda di servizi

vicina a quelli che sosterebbe un nuovo entrante) simula o approssima di fatto un concetto LRIC.

Telecom Italia intende comunque continuare a utilizzare le metodologie LRIC; l'approccio top down verrà in futuro affiancato, presumibilmente già a partire dalla fine del 2001, da una metodologia bottom up in cui l'operatore è svincolato dalla struttura del piano dei conti aziendale e con la quale è possibile introdurre eventuali ulteriori correttivi di efficienza a livello di dimensionamento ed a livello di tecnologia scelta. L'analisi dei risultati preliminari di un approccio LRIC e di quelli di un approccio CCA in regime di price-cap potrà fornire utili informazioni e spunti di riflessione.

## 5. Conclusioni

Nei paragrafi precedenti sono stati descritti metodi, significati, obiettivi delle metodologie di analisi dei costi per stabilire i prezzi di servizi soggetti a regolamentazione. Vale la pena porsi la domanda, a conclusione di questo articolo, su cosa implichi, in pratica, l'introduzione di queste metodologie per il calcolo dei costi dei servizi di interconnessione.

Lo sforzo necessario per mettere a punto queste procedure, sperimentato dagli operatori a partire dall'apertura del mercato ad oggi, è indubbiamente di gran lunga superiore a quanto avevano previsto le diverse Authority che hanno richiesto di impiegare una delle

e, allo stesso tempo, debba anche costruire e utilizzare tutte le strutture necessarie perché esso possa produrre. Si tratta cioè di considerare il costo totale relativo alla fornitura di un determinato elemento considerando dato il livello di produzione degli altri elementi, e non noto il costo marginale oltre un certo livello di produzione.

I costi unitari di un elemento (*per unit cost*) devono essere calcolati dividendo il costo incrementale totale associato all'elemento per una ragionevole proiezione dell'attuale livello di domanda; essi sono perciò valori medi del costo complessivo di TELRIC:

$$TELRIC_{unitario} = \frac{Cte}{Dp}$$

con: *Cte* Costo totale per elemento  
*Dp* Domanda prevista

L'approccio teorico richiede la valutazione della domanda previsionale [10], e comprende sia la quantità relativa all'operatore dominante sia l'incremento potenziale dovuto al traffico degli operatori interconnessi. In pratica però gli operatori si limitano a considerare la sola domanda esistente, a causa degli elevati costi

che avrebbe un sovradimensionamento della rete.

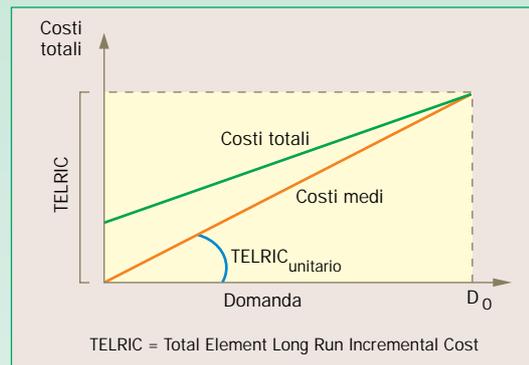
I costi unitari possono essere anche rappresentati come coefficiente angolare della retta dei costi medi. Rimangono aperti alcuni punti di discussione: il primo riguarda l'effetto che può avere una sotto-

stima della domanda, con un conseguente sottodimensionamento della rete, sui costi TELRIC.

Un secondo tema di approfondimento è legato alla variazione dei costi totali TELRIC con il crescere del volume di domanda considerato: sarebbe utile infatti poter individuare la presenza di eventuali economie di scala e di maggiore efficienza associata a volumi di produzione maggiori, nonché alleggerire l'ipotesi di linearità della curva di costo.

#### Attribuzione dei costi comuni e congiunti

Per quanto riguarda le modalità per attribuire i costi comuni agli elementi di rete (che per quanto riducibili non sono eliminabili



del tutto) sono state seguite le seguenti procedure:

- allocazione tramite un coefficiente fisso o *mark up*, ad esempio come percentuale dei costi previsionali direttamente attribuibili<sup>6</sup>;
- allocazione di una quota minore agli elementi di rete meno rapidamente sostituibili dai nuovi entranti e che non sono soggetti a concorrenza.

Sono state invece scartate le metodologie che si basano sull'allocazione dei costi comuni in proporzione inversa all'elasticità della domanda (*Ramsey pricing*), perché produrrebbero barriere all'entrata nel settore aumentando i costi degli elementi di rete essenziali, la cui domanda non è elastica.

<sup>1</sup> Una base di costo forward looking presuppone di valorizzare le attività a costi prospettici, ovvero ai costi di sostituzione degli impianti che si dovrebbero sostenere qualora il mercato fosse fortemente competitivo.

<sup>2</sup> Secondo la teoria microeconomica in regime di concorrenza perfetta il prezzo dei beni venduti dalle imprese è imposto dal mercato. Essendo inoltre la domanda estremamente elastica, il ricavo marginale coincide con il prezzo di mercato.

<sup>3</sup> L'Activity Based Costing è un approccio contabile che ripartisce i costi aziendali sulle attività che li hanno generati.

<sup>4</sup> L'FCC ha fissato un tasso dell'11,25 per cento per il calcolo del costo del capitale.

<sup>5</sup> L'extraprofitto è la differenza tra i ricavi totali e i costi totali e misura il guadagno eccedente il profitto normale, già incluso nei costi a titolo di costo del capitale.

<sup>6</sup> Tale approccio è noto nella teoria economica come EPMUs (Equal Proportionate Mark Ups).

due metodologie descritte in questo articolo. I costi di inquadramento metodologico, di ricerca delle informazioni, di realizzazione e di taratura della strumentazione tecnico-contabile stanno diventando rilevanti, non remunerati e forse non riescono a stimolare quella ricerca di efficienza da più parti auspicata. La stessa Unione Europea si è accorta delle difficoltà presenti nella transizione dall'impostazione di principio all'attuazione pratica dei costi incrementali e, da una parte, sta proponendo una terza via basata sul *benchmarking internazionale*, cioè sul confronto delle tariffe applicate negli Stati membri; dall'altra, ha chiesto a Società di consulenza di fornire elementi metodologici di riferimento che consentano agli operatori europei di

disporre di indicazioni più specifiche per l'impiego di metodologie e sistemi di calcolo dei costi LRIC.

Sembra comunque evidente come la strada dei benchmarking non possa che essere transitoria in quanto può produrre un pericoloso effetto di appiattimento sulle tariffe di alcuni operatori, senza peraltro considerare le caratteristiche peculiari della rete di telecomunicazione di ciascun Paese (sembra evidente ad esempio che i costi di manutenzione in una nazione, in cui la maggioranza della popolazione è concentrata in pochi centri urbani, sono di gran lunga inferiori a quelli di un Paese con popolazione dispersa su un territorio con un'accessibilità difficile per motivi orografici).

Cosa concludere allora? È eccessivo affermare che le metodologie di calcolo dei costi incrementali stiano già vedendo il tramonto senza essere state mai completamente applicate, salvo casi rari e circoscritti?

Questa conclusione è forse un po' pessimistica. Al di là delle considerazioni connesse alla regolamentazione, le metodologie dei costi incrementali, qualora affiancate a metodologia CCA, possono infatti fornire importanti informazioni sullo stato di efficienza della rete di un operatore e possono dunque costituire un ausilio per definire una struttura di rete di costo efficiente (*costo obiettivo*). La prova dell'effetto positivo del corretto e consapevole impiego delle metodologie di costo incrementale è data anche dalla progressiva affermazione di esse come strumento di simulazione e di valutazione all'interno del processo che porta alla definizione dei Piani Strategici degli operatori.

Questo utilizzo del tutto nuovo per le metodologie incrementali formerà l'oggetto di approfondimento in un articolo che sarà prossimamente pubblicato su questa rivista.

## Abbreviazioni

ABC	Activity Based Costing
AGC	Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni
CCA	Current Cost Account
FCC	Federal Communication Commission
FL-LRIC	Forward Looking-Long Run Incremental Cost
ILEC	Incumbent Local Exchange Carriers
LRIC	Long Run Incremental Cost
MEA	Modern Equivalent Asset
OFTEL	Office of TELEcommunications
PUC	Public Utility Commissions
RegTP	Autorità di Regolamentazione tedesca
SAC	Stand Alone Cost
SAN	Stand Alone Network
TA	Telecommunications Act
TELRIC	Total Element Long Run Incremental Cost



Stefano Lisa si è laureato in Ingegneria Elettronica al Politecnico di Torino nel 1993 e ha ricevuto il master in telecomunicazioni dal COREP di Torino nel 1996. Dal 1995 lavora in CSELT. Fin dall'inizio della sua attività si è occupato di metodi e strumenti per la pianificazione strategica e, in particolare, ha partecipato agli studi e alla realizzazione del sistema per il calcolo dei costi incrementali predisposto per il rapporto con l'Autorità Garante delle Telecomunicazioni. Dopo aver partecipato

alla fase di impostazione del sistema di analisi dei costi per la Direzione Rete di Telecom Italia è diventato responsabile del progetto di studio e realizzazione del sistema di controllo dei costi per ENTEL Bolivia.

## Bibliografia

- [1] Giretti, A.; Lisa, S.; Roso, G.: *Le nuove frontiere dell'analisi dei costi nelle TLC: dal monopolio alla concorrenza*. «Notiziario Tecnico Telecom Italia», Anno 8, n. 2, agosto 1999, pp. 70-79.
- [2] *Interconnection in Telecoms, with regard to ensuring universal service and interoperability through application on the principles of ONP (Open Network Provision)*.
- [3] *Commission Recommendation on Interconnection in a liberalized telecommunications market: Part I - Interconnection Pricing*. Recommendation 98/322/CE.
- [4] *Commission Recommendation on Interconnection in a liberalized telecommunications market: Part II - Accounting Separation and cost accounting*. Recommendation 98/322/CE.
- [5] *Regolamento per l'attuazione di direttive comunitarie nel settore delle telecomunicazioni*.
- [6] *Implementation of the Local Competition Provision in the Telecommunications Act of 1996*. (FCC 96-325; CC Docket no. 96-98).
- [7] Nino Page, F.: *Cost Transparency in EU Telecom Directives*. Vision in Business Conference, Bruxelles 19-21 aprile 1999.
- [8] Geron, S.: *The implementation of LRIC in France*. Vision in Business Conference, Bruxelles 19-21 aprile 1999.
- [9] Groebel, A.: *The German NRA's plans for the implementation of LRIC*. Vision in Business Conference, Bruxelles 19-21 aprile 1999.
- [10] Atkinson, Barnekow, Konuch, Sharkey, Wimmer: *The use of computer models for estimating forward looking economic costs*. 9 gennaio, 1997.

La biografia di Claudio Boreggi è riportata a pagina 35.



Giovanni Roso si è laureato in Scienze Politiche - indirizzo economico - ed è in CSELT, Centro Studi e Laboratori Telecomunicazioni del Gruppo Telecom Italia, dal 1971. Ha iniziato la sua attività occupandosi di collaudi della prima generazione di sistemi di commutazione numerica progettati in CSELT. Si è successivamente interessato ai sistemi di diagnostica per l'individuazione di guasti in sistemi ad elevata complessità circuitale. Dal 1980

si occupa di studi economici applicati alla pianificazione delle reti e all'analisi dei costi. Ha pubblicato numerosi articoli su metodologie di ausilio alle decisioni di evoluzione per l'introduzione nella rete italiana delle centrali numeriche di commutazione e di ammodernamento delle reti di distribuzione. Ha effettuato numerosi studi, con l'impiego di sistemi informativi territoriali e di tecniche per l'analisi statistica, dei dati presenti negli archivi Telecom Italia, sull'analisi dello stato delle reti di distribuzione come supporto alle decisioni di investimento. Da alcuni anni è responsabile del gruppo che in CSELT si occupa degli studi dei problemi di analisi dei costi sia come supporto a decisioni strategiche sia per l'attività svolta dal Gruppo nei rapporti con l'Autorità Garante delle Telecomunicazioni.

# Costi e listino di interconnessione

## Le raccomandazioni UE sulla separazione contabile e sui prezzi di interconnessione

CLAUDIO BOREGGI  
FRANCESCO ZACCARIA

*Per facilitare la piena apertura del mercato dei servizi di telecomunicazione la Commissione UE ha prestato grande attenzione alle tematiche legate ai prezzi dei servizi di interconnessione forniti dagli operatori "tradizionali".*

*Questo articolo riporta i riferimenti normativi sui prezzi di interconnessione ed i criteri stabiliti dalla Commissione UE ai fini della verifica dell'orientamento dei prezzi verso costi efficienti, e si sofferma sui principi e sulle regole della cosiddetta "separazione contabile".*

*Sono poi chiariti i principali aggregati regolatori, i principi di imputazione dei costi e dei ricavi e le modalità di valutazione del costo del capitale.*

*È infine trattato il tema del "benchmarking" dei prezzi di interconnessione a livello europeo, delle sue finalità e dei suoi campi d'impiego.*

### 1. Introduzione

La rilevanza della tematica interconnessione, ai fini di uno sviluppo del mercato e della concorrenza, ha spinto la Commissione UE a prestare grande attenzione nel disporre linee guida di riferimento per la definizione e la verifica dei prezzi dei servizi di interconnessione forniti dagli operatori "tradizionali". In concreto la Commissione ha ritenuto fondamentali le seguenti tematiche:

- criteri per la verifica da parte delle ARN (*Autorità di Regolamentazione Nazionali*) del rispetto dell'eventuale obbligo dell'*orientamento ai costi* dei prezzi dei servizi di interconnessione forniti dagli operatori qualora essi risultino avere un *significativo potere di mercato*;
- criteri e metodologie per la *definizione dei costi*;
- strumenti per verificare il rispetto dei principi di *trasparenza e di non discriminazione*, riferendosi questo secondo principio al concetto di parità di trattamento sia nei confronti dei diversi operatori che richiedono servizi di interconnessione all'operatore tradizionale (naturalmente a parità di situazione e di richieste), sia nelle situazioni nelle quali una data risorsa di rete o servizio è utilizzata per usi e applicazioni *interne* - per consentire cioè all'operatore tradizionale di fornire servizi alla propria clientela - e allo stesso tempo verso *l'esterno*, cioè verso altri operatori.

A tale scopo la Commissione ha emanato l'8 aprile

1998 la Raccomandazione 98/322/CE sull'interconnessione in un mercato liberalizzato delle telecomunicazioni - *Separazione contabile e contabilità dei costi*.

Dal punto di vista normativo la Raccomandazione riflette quanto indicato o richiesto da precedenti Direttive e la sua applicazione va pertanto inquadrata nel contesto definito da tali normative; in particolare essa prevede che:

- secondo l'articolo 7, paragrafo 2, della direttiva 97/33/CE sull'interconnessione alcuni determinati organismi notificati dalle rispettive autorità nazionali di regolamentazione come aventi una quota di mercato significativa ovvero "un significativo potere di mercato" (nel seguito: *gli operatori notificati*) devono rispettare per le tariffe di interconnessione i principi della trasparenza e dell'orientamento ai costi.

Questi organismi sono in sostanza gli operatori della rete pubblica telefonica fissa e dei servizi di linee affittate (che siano stati notificati nel relativo mercato), nonché gli operatori di reti e servizi di telefonia mobile pubblica solo qualora siano stati notificati nello specifico mercato dell'interconnessione.

Si ricorda che un operatore può essere notificato quando detiene una quota di un determinato mercato superiore al 25 per cento (peraltro la medesima direttiva stabilisce che l'ARN ha una qualche discrezionalità al riguardo; può notificare, ad esempio, in base a motivate considerazioni, anche operatori al di sotto di tale soglia, o vice-

versa ritenere opportuno di non notificare operatori che detengano oltre il 25 per cento del mercato rilevante);

- secondo l'articolo 12, paragrafo 1 e l'articolo 13, paragrafo 1 della direttiva 95/62/CE del 13 dicembre 1995, sull'applicazione del regime di fornitura di una rete aperta, l'ONP (*Open Network Provisioning*), per la telefonia vocale, gli operatori notificati devono introdurre un adeguato *sistema di calcolo dei costi*;
- secondo l'articolo 7, paragrafo 5, della direttiva 97/33/CE sull'interconnessione, la Commissione elabora raccomandazioni in materia di *sistemi di contabilità dei costi e sulla separazione contabile*;
- l'articolo 8, paragrafo 2 della direttiva 97/33/CE impone a taluni organismi notificati di tenere una *contabilità separata*, da un lato per le attività svolte in relazione all'*interconnessione* - compresi sia i servizi di interconnessione offerti all'interno che quelli forniti ad altri operatori - e, dall'altro per le *altre attività*. La contabilità separata deve essere tenuta in modo da individuare tutti i fattori di *costo* e di *ricavo*, congiuntamente alla *base del loro calcolo* ed ai *metodi di attribuzione* utilizzati e relativi alle attività di interconnessione.

Il tema della *base di calcolo dei costi* è rilevante e su di esso la Commissione si era già espressa nella Raccomandazione dell'8 gennaio 1998 sull'interconnessione in un mercato liberalizzato delle telecomunicazioni: *fissazione dei prezzi di interconnessione*. In particolare essa stabilisce anzitutto che l'approccio più adeguato per fissare i prezzi di interconnessione è quello basato sui *costi medi incrementali prospettici di lungo periodo (LRIC)*, in quanto è quello ritenuto più compatibile con un mercato in concorrenza.

In secondo luogo la Raccomandazione sottolinea che un approccio sull'indicazione dei prezzi di interconnessione, basato sui costi incrementali medi prospettici di lungo periodo, implica a sua volta un sistema contabile che si fondi sul costo attuale piuttosto che su quello storico.

La Commissione ha infine rilevato che i modelli economici e progettuali di tipo ascendente (*bottom up*) stanno assumendo connotazioni estremamente sofisticate, ma sono ancora imperfetti; la Commissione ha perciò segnalato l'opportunità di combinare nel prossimo futuro l'approccio discendente (*top down*) con quello ascendente.

Nell'ambito delle tematiche della base di calcolo, l'argomento dei modelli LRIC e delle problematiche realizzative è trattato in un altro articolo di questo numero del Notiziario [1], e ad esso si rimanda anche per la tematica della *riconciliazione* tra gli approcci bottom up e top down.

In quest'articolo sono trattati invece più propriamente i criteri con cui deve essere attuata la *separazione contabile* ai fini della verifica dell'*orientamento ai costi dei prezzi dei servizi di interconnessione*; questo tema sarà esposto nella prima parte del presente articolo facendo riferimento principalmente alla Raccomandazione 98/322/CE sopra ricordata, dato che al riguardo la normativa nazionale ha fornito finora solo qualche indicazione aggiuntiva e prevalentemente in termini formali o di indicazione prospettica.

Nella seconda parte dell'articolo sono invece presentate le misure provvisorie (*benchmarking*) che la Commissione ha voluto porre in atto come ausilio, specialmente nella fase iniziale, alle attività di verifica dei prezzi di interconnessione svolte dalle ARN (*Autorità di Regolamentazione Nazionali*).

## 2. La separazione contabile

### 2.1 Gli aggregati regolatori

La separazione contabile è effettuata per fornire elementi analitici di informazione derivati dalle scritture contabili, tali da rispecchiare quanto più fedelmente possibile le prestazioni di rami di attività diversi, in maniera analoga a quanto accadrebbe se le stesse attività fossero gestite da aziende separate (nel qual caso si parlerebbe di *separazione strutturale*). È indicato espressamente dalla Raccomandazione quali debbono essere (al minimo) i rami di attività da sottoporre a separazione contabile insieme a una sintetica descrizione di tale attività (vedi riquadro a pagina 27):

- *rete principale (infrastruttura commutata)*. La rete principale comprende la fornitura di servizi di interconnessione, di servizi di transito e di servizi per il trasporto della segnalazione per altri operatori;
- *rete di accesso locale (infrastruttura del circuito locale)*. Il ramo d'attività relativo alla rete di accesso locale comprende la fornitura di collegamenti alla rete telefonica<sup>1</sup>;
- *attività al dettaglio*. L'attività al dettaglio comprende le azioni legate principalmente alla fornitura commerciale di servizi di *telefonia fissa* e di *linee affittate* a utenti finali. Possono essere tenuti conti separati per ciascuna particolare attività che eventualmente sia soggetta a forme specifiche di regolazione (quali, ad esempio, linee affittate, telefonia locale, interurbana, internazionale...);
- *altre attività*. Le altre attività comprendono quei servizi forniti da un operatore notificato che possono essere non soggetti a regolazione, nonché altri tipi di attività regolate. Va tenuta distinta la contabilità dei servizi regolati da quelli non regolati.

Appare dunque evidente che la Raccomandazione mira a consentire la verifica dell'orientamento ai costi per i servizi di interconnessione tipicamente usati nell'ambito della fornitura del servizio di telefonia vocale "isolando" contabilmente - tramite l'aggregato contabile *rete principale* - le componenti impiantistiche (che comprendono il capitale investito ad esse relativo, le attività correlate ed i costi operativi) usate per tali servizi; inoltre tramite l'aggregato contabile *attività al dettaglio* l'ARN può effettuare un'analisi sui servizi di telefonia fissa e su quelli di linee affittate, in quanto questi servizi sono quelli di maggior rilievo e per i quali gli operatori tradizionali hanno una posizione dominante.

<sup>(1)</sup> La rete di accesso locale è costituita in pratica dal doppino in rame sino alla terminazione di centrale e comprende l'attacco di utente.

## "AGGREGATI" DELLA SEPARAZIONE CONTABILE<sup>1</sup>

### 1. Rete di accesso locale

La rete di accesso locale permette di collegarsi alle reti principali. La contabilità per il ramo di attività rete di accesso locale comprenderà i costi e il capitale investito per fornire e mantenere tali collegamenti.

A fini della separazione contabile il ramo di attività rete di accesso locale comprenderà tutte le componenti della rete dedicate alla clientela, ad esempio le schede di linea e i punti di accesso situati presso i concentratori e/o le centrali telefoniche. Il ramo di attività rete principale conterrà tutte le altre componenti di rete.

L'abbonamento a una linea sarà un servizio fornito dal ramo di attività al dettaglio. I ricavi dall'abbonamento a linee fornite agli utenti finali saranno perciò registrati a fronte dell'attività al dettaglio. Tuttavia gli abbonamenti riscossi per il semplice accesso alle linee locali, ove siano poste a disposizione di altri operatori sul mercato, dovranno essere assegnati al ramo di attività rete di accesso locale.

Il costo per la fornitura di linee d'abbonato sarà quindi inizialmente registrato a fronte del ramo di attività rete di accesso locale e seguito da un trasferimento di costi al ramo dettaglio per contrapporre i ricavi ai costi relativi. I costi trasferiti al ramo dettaglio dovrebbero essere al netto di qualsiasi provento da accesso locale, ad esempio abbonamenti ad una linea riscossi da altri operatori sul mercato o contributi per deficit da accesso.

### 2. Rete principale

Il ramo di attività rete principale fornisce una serie di servizi

di interconnessione tra operatori all'interno e all'esterno per consentire ai clienti di un operatore di comunicare con i clienti dello stesso o di un altro operatore o di accedere ai servizi forniti da un altro operatore. Tali servizi comprendono la commutazione e l'instradamento di chiamate.

Inoltre il ramo di attività rete principale può fornire altri servizi ad altri operatori, ad esempio servizi progettuali relativi allo sviluppo e alla manutenzione di reti private e allo sviluppo della concorrenza (come portabilità del numero e selezione del vettore).

La contabilità per il ramo di attività rete principale comprenderà i costi, i ricavi ed il capitale investito per la fornitura di questi servizi. I ricavi del ramo d'attività rete principale deriveranno principalmente dalla vendita di servizi di interconnessione al ramo d'attività dettaglio e ad altri operatori.

Se le disposizioni nazionali consentono la fornitura tra operatori di circuiti di trasmissione, i ricavi ad essi relativi dovrebbero essere registrati nel ramo di attività rete principale.

### 3. Attività al dettaglio

Il ramo di attività al dettaglio comprende tutte le attività che comportano la vendita di servizi di telefonia agli utenti finali, compreso l'abbonamento alla linea, le linee affittate, le chiamate, gli apparecchi telefonici a pagamento e la fornitura di informazioni relative all'elenco abbonati.

La contabilità del ramo di attività al dettaglio comprenderà i costi, i ricavi ed il capitale investito per la fornitura di questi servizi agli utenti finali.

I costi imputati al ramo di attività al dettaglio comprenderanno gli oneri di cessione connessi all'utilizzo di risorse di rete o di

servizi forniti dalla rete di accesso locale e dalla rete principale e i costi di commercializzazione e di fatturazione connessi con la fornitura di servizi all'utente finale.

Le ARN dovranno prendere in considerazione in quale misura la contabilità del ramo di attività al dettaglio andrebbe ulteriormente disaggregata per distinguere tra i costi ed i ricavi di servizi singoli, tenendo conto degli obblighi di trasparenza prescritti dall'ordinamento nazionale e comunitario.

La contabilità separata dovrebbe essere tenuta per ciascuna funzione - nell'ambito dell'attività al dettaglio - soggetta a regolamentazione. Non sarebbe tuttavia appropriato imporre una contabilità separata per attività che non sono soggette a regolamentazione.

### 4. Altre attività

Gli operatori già insediati forniscono tipicamente un'ampia serie di altri servizi tra cui il noleggio, la riparazione e la manutenzione delle apparecchiature del cliente. Inoltre possono avere partecipazioni in attività diverse dalle telecomunicazioni (ad esempio emissioni televisive). Ai fini della separazione contabile, i costi, i ricavi ed il capitale investito per queste attività saranno identificati separatamente.

Le ARN possono chiedere di tenere una contabilità a parte per alcune di queste attività addizionali. Ciò può essere particolarmente pertinente per quegli operatori già insediati che non svolgono le loro attività di telefonia mobile come rami di attività distinti.

Spetterà alle singole ARN specificare in che misura sarà tenuta una contabilità separata per queste attività tenendo conto degli obblighi di trasparenza posti dal diritto nazionale e da quello comunitario.

<sup>1)</sup> Dall'allegato alla Raccomandazione 98/322/CE sull'interconnessione in un mercato liberalizzato delle telecomunicazioni - Parte seconda "Separazione contabile e contabilità dei costi".

Per ciascuna di queste attività è richiesta la disaggregazione dei costi operativi, dei capitali investiti e dei ricavi: in sostanza un conto economico ed un rendiconto sul capitale impiegato.

Le ARN possono considerare appropriata un'ulteriore disaggregazione dei rami di attività, nel rispetto degli obblighi di trasparenza contabile e delle regole di concorrenza imposti dal diritto nazionale o da quello comunitario.

È raccomandato inoltre di procedere all'attribuzione delle voci di costo, del capitale investito e del ricavo conformemente al principio di causalità dei costi (cioè di determinazione dei costi per attività). È perciò richiesto che il sistema di determinazione dei costi degli operatori notificati sia sufficientemente analitico per consentire - nella misura del possibile - di attribuire i costi a componenti di rete distinte, in particolare per stabilire il costo dei servizi di interconnessione.

La Raccomandazione stabilisce che un sistema di imputazione dei costi correttamente definito deve consentire di attribuire quanto meno il 90 per cento dei costi in funzione di un nesso di causalità diretto o indiretto. È specificato al riguardo che i costi *direttamente imputabili* sono quelli che possono essere collegati direttamente e senza ambiguità ad un prodotto o ad un servizio. I costi *indirettamente imputabili* sono quelli che debbono essere ripartiti tra prodotti o servizi su una base misurabile *non arbitraria* fondata sulla loro relazione con costi direttamente imputabili (ricorrendo ad esempio a fattori di utilizzazione in funzione del consumo delle risorse condivise).

### 2.2 Requisiti per i rendiconti

La separazione contabile deve essere ottenuta mediante *conti separati* per i diversi "aggregati"; la Raccomandazione indica inoltre che le informazioni relative alle "altre attività" andrebbero riepilogate in una lista a parte di conti. Per ciascun aggregato dovrebbero essere predisposte le seguenti informazioni: un *conto profitti e perdite* e un *conto del capitale*, in una forma coerente con la valutazione del capitale investito utilizzata a fini della fissazione dei prezzi.

Tenendo conto che tra le attività al dettaglio dell'operatore alcune sono soggette a regolamentazione, la Raccomandazione suggerisce di elaborare una contabilità separata per ciascuna *attività*

*regolamentata* (quale ad esempio la fonia vocale; i circuiti diretti; la telefonia mobile). Le ARN dovranno determinare le attività al dettaglio per le quali è necessario compilare una contabilità separata tenendo conto degli obblighi di trasparenza prescritti dal diritto nazionale e comunitario.

La Raccomandazione indica poi che in linea di

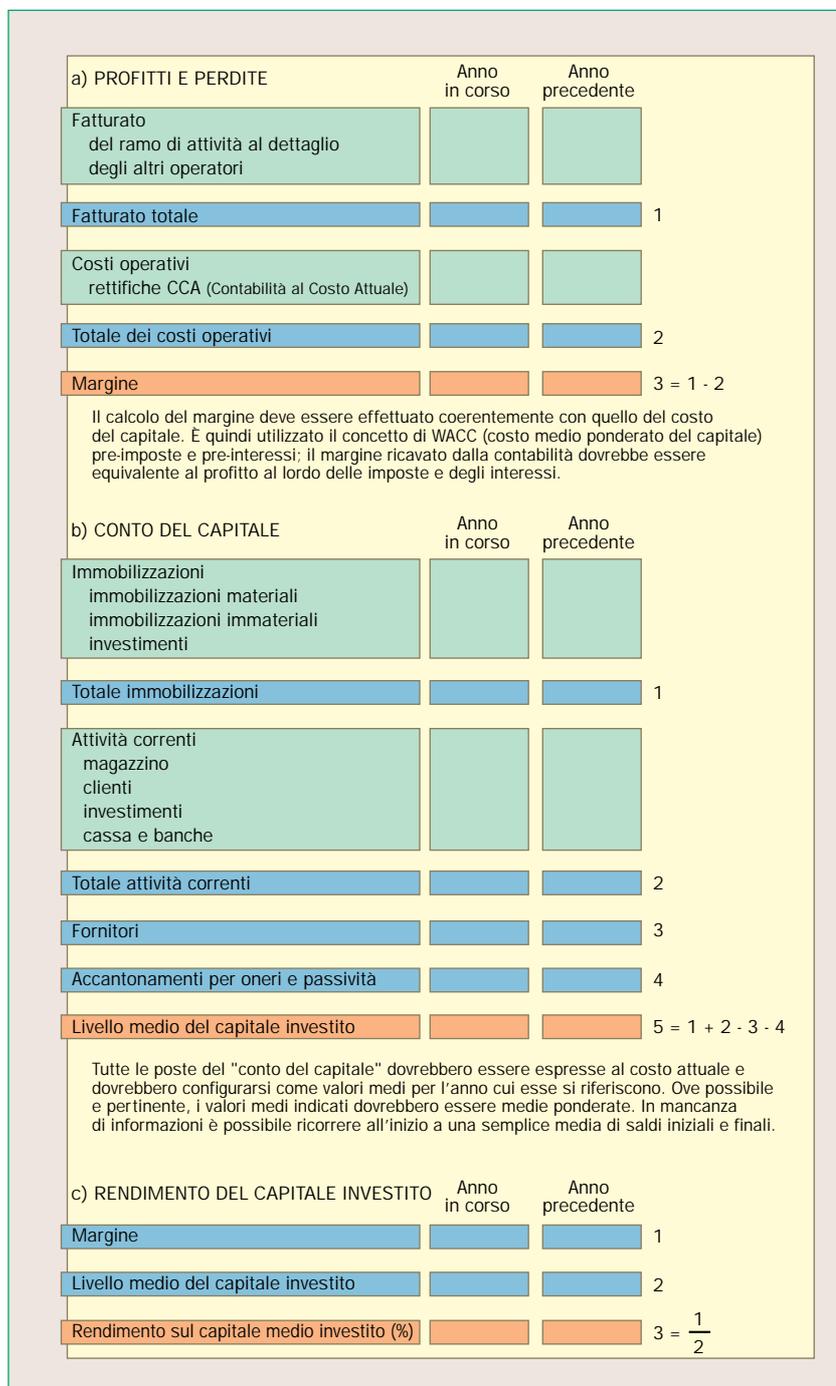


Figura 1 Modelli di bilancio suggeriti per il ramo di attività riguardante la rete principale.

massima è probabile che la necessità di una contabilità separata per singole attività al dettaglio si vada riducendo nel tempo in quanto la fornitura dei sin-

goli servizi è destinata a diventare sempre più concorrenziale.

Al riguardo nella Raccomandazione è anche sottolineato che non sarebbe opportuno chiedere agli operatori di fornire informazioni finanziarie dettagliate su proprie *attività non regolamentate* che essi non siano altrimenti tenuti a fornire in forza di obblighi stabiliti dalla legge; tali informazioni possono essere infatti considerate dati commerciali riservati. Viceversa gli elementi relativi a queste attività dovrebbero essere presentati in *forma aggregata* e inseriti nel “ramo di attività al dettaglio - altre attività”.

Se si passa a considerare il contenuto dei rendiconti si può far ricorso ad esempio alle voci che compaiono nella figura 1 nella quale è mostrato il conto profitti e perdite ed il conto del capitale, suggeriti per l'aggregato contabile “Rete principale”.

Modelli analoghi valgono per gli altri aggregati contabili.

### 2.3 Oneri di cessione

La Raccomandazione stabilisce che la contabilità dovrebbe indicare in maniera esplicita qualsiasi onere di cessione da o ad altri rami di attività o aggregati. Ad esempio gli oneri pagati dall'aggregato contabile *Attività al dettaglio* per i servizi di interconnessione “forniti” dall'aggregato *Rete principale* dovrebbero essere chiaramente indicati tra i costi della contabilità relativa al ramo di attività al dettaglio e tra i ricavi della contabilità rete principale. In linea più generale sono definiti a tal fine i criteri per i cosiddetti *oneri di cessione* (talvolta indicati anche come *transfer charge*), ovvero i principi che devono essere applicati dall'operatore per tener conto dei costi di servizi, utilizzati all'interno della sua struttura organizzativa e che devono dar luogo ad un sistema di oneri di cessione per i servizi forniti da un ramo di attività ad un altro (ad esempio dalla rete di accesso locale, o da quella principale nei riguardi di attività al dettaglio).

Gli oneri non dovrebbero essere discriminatori e, nella contabilità separata, deve esserne garantita la trasparenza. In particolare gli oneri di cessione per l'uso interno debbono essere calcolati in funzione dell'uso moltiplicato per il prezzo unitario. L'onere per l'uso interno dovrebbe essere equivalente all'onere che sarebbe stato addebitato se il servizio fosse stato venduto all'esterno invece che all'interno. Ai fini della separazione contabile si dovrebbe partire quindi dall'ipotesi che il ramo di attività al dettaglio di un operatore abbia i medesimi oneri degli operatori interconnessi per uno stesso servizio.

Su questo aspetto della Raccomandazione sembra opportuno fornire qualche chiarimento: va infatti posta attenzione alla corretta *definizione del servizio* onde evitare di considerare omogenei servizi diversi. È evidente ad esempio che il consumo di risorse di rete per la chiamata media a lunga distanza *end to end* effettuata su una rete differisce dal consumo di risorse per terminare in interconnessione la stessa tipologia di chiamata sulla medesima rete qualora la chiamata provenga da un'altra rete.

Una maggiore attenzione va posta allo scopo di evitare trasposizioni apparentemente legittime che

possono rivelarsi errate. Non è ad esempio corretto affermare che una chiamata media nazionale interurbana debba avere un costo equivalente a quello di due tratte medie di interconnessione a lunga distanza (raccolta da SGT e terminazione su SGT) [2]. Infatti mentre il servizio di terminazione o quello di raccolta su SGT sono univocamente definiti in termini di quantità di risorse utilizzate per ogni chiamata - e, ogni volta che vengono utilizzati, consumano esattamente quelle risorse e solo quelle - non altrettanto può dirsi per una generica chiamata interurbana, che di volta in volta può utilizzare, in funzione dell'ubicazione del chiamante e del chiamato, quantità di risorse diverse. La chiamata media risultante avrà in genere quindi un consumo medio diverso da quello ottenibile con l'assunzione semplificatrice sopra indicata.

In sostanza ai fini della parità di trattamento quello che va assicurato è che il costo unitario di una risorsa sia attribuito senza discriminazione all'interno e all'esterno; il prezzo finale dipenderà naturalmente dalle quantità consumate (*fattori di utilizzazione*) dai diversi “compratori” (interni o esterni).

Va però osservato che la separazione è di tipo “contabile” e non strutturale; gli *aggregati* (ed eventuali sotto-aggregati) non hanno perciò alcun significato organizzativo o strutturale: quando ad esempio si parla dell'*aggregato rete di accesso* si fa riferimento ai costi di un complesso di componenti, risorse e attività che nel contesto organizzativo di un *operatore A* può effettivamente essere gestito da un'unica struttura organizzativa a ciò preposta in via specifica ed esclusiva; nel contesto di un *operatore B* esso può invece essere gestito da due o più strutture organizzative differenti dell'Azienda, che cooperano tra loro.

La separazione contabile deve consentire di “schermare” e di annullare le differenze organizzative. Ogni valutazione economica sugli aggregati contabili non può essere allo stesso modo direttamente estesa alle funzioni organizzative la cui denominazione assomiglia maggiormente a quella degli aggregati contabili.

### 2.4 Principi di imputazione di costi e ricavi

Per una corretta applicazione della separazione contabile, i costi ed i ricavi dovrebbero essere assegnati a quei servizi o prodotti che ne determinano l'insorgere (*principio di causalità*).

In pratica gli operatori devono esaminare ogni singola voce di costo, di capitale investito e di ricavo; devono, poi, stabilire il fattore che ne ha causato la presenza e fare riferimento ai singoli fattori per imputare ciascuna voce ai singoli rami di attività.

Ciascuna voce di costo e di ricavo deve essere imputata ai prodotti e ai servizi forniti dagli operatori. Nel caso dei ricavi è probabile che per la maggior parte, se non per tutti, sia possibile un'imputazione diretta a quei prodotti o servizi ai quali essi sono correlati. Non è possibile invece un'attribuzione analoga per i costi in quanto in una rete di telecomunicazione una percentuale relativamente elevata dei costi degli operatori è comune a vari prodotti e servizi (si pensi ad esempio alla centrale locale, le cui risorse sono impegnate non solo per comunicazioni locali).

Al riguardo la Raccomandazione indica una *metodologia di imputazione dei costi* (figura 2): la procedura inizia dalle informazioni e dai dati rilevati nel libro mastro o in altri sistemi finanziari o di determinazione dei costi adottati dall'impresa. I costi registrati in questi sistemi possono essere distinti tra costi operativi, costi di capitale e voci contabili quali l'ammortamento.

I costi possono essere attribuiti sia direttamente a servizi od a centri di costo relativi alle componenti di rete, oppure a funzioni correlate o ad altre funzioni.

I singoli elementi possono essere così definiti:

- **Servizi.** Riguardano i costi che possono essere direttamente correlati ad un servizio specifico: il termine "servizio" si riferisce perciò tanto ai servizi all'utente finale (ad esempio fornitura di servizi telefonici a pagamento) sia a quelli intermedi (ad esempio ai servizi di rete).
- **Componenti di rete.** Questo centro di costo contiene i costi relativi alle varie componenti di trasmissione, commutazione e altre installazioni e sistemi di rete. I costi vanno registrati a fronte di componenti di rete che non possono essere direttamente collegate ad un servizio particolare in quanto sono utilizzate per la fornitura di servizi differenti.
- **Funzioni correlate.** Il centro di costo è relativo ai costi di funzioni necessarie per la fornitura di servizi al cliente, quali ad esempio la fatturazione, la manutenzione e l'assistenza alla clientela.
- **Altre funzioni.** Nel centro di costo sono compresi i costi di funzioni non legate alla fornitura di servizi particolari, ma che costituiscono una parte importante dell'attività dell'impresa. La pianificazione, il costo di gestione del personale e la gestione finanziaria generale sono esempi di queste funzioni.

Grazie a una serie di tappe è possibile procedere a un'attribuzione ai centri di costo con un approccio graduale fino all'attribuzione dei costi ai servizi. Queste attribuzioni per tappe sono effettuate grazie al ricorso a fattori adeguati. Ogni tappa può essere sintetizzata come mostrato nella tabella 1.

Ciascuna delle tappe di imputazione indicate in tabella potrebbe comportare alcune sottotappe analitiche, in particolare se la rilevazione iniziale dei costi

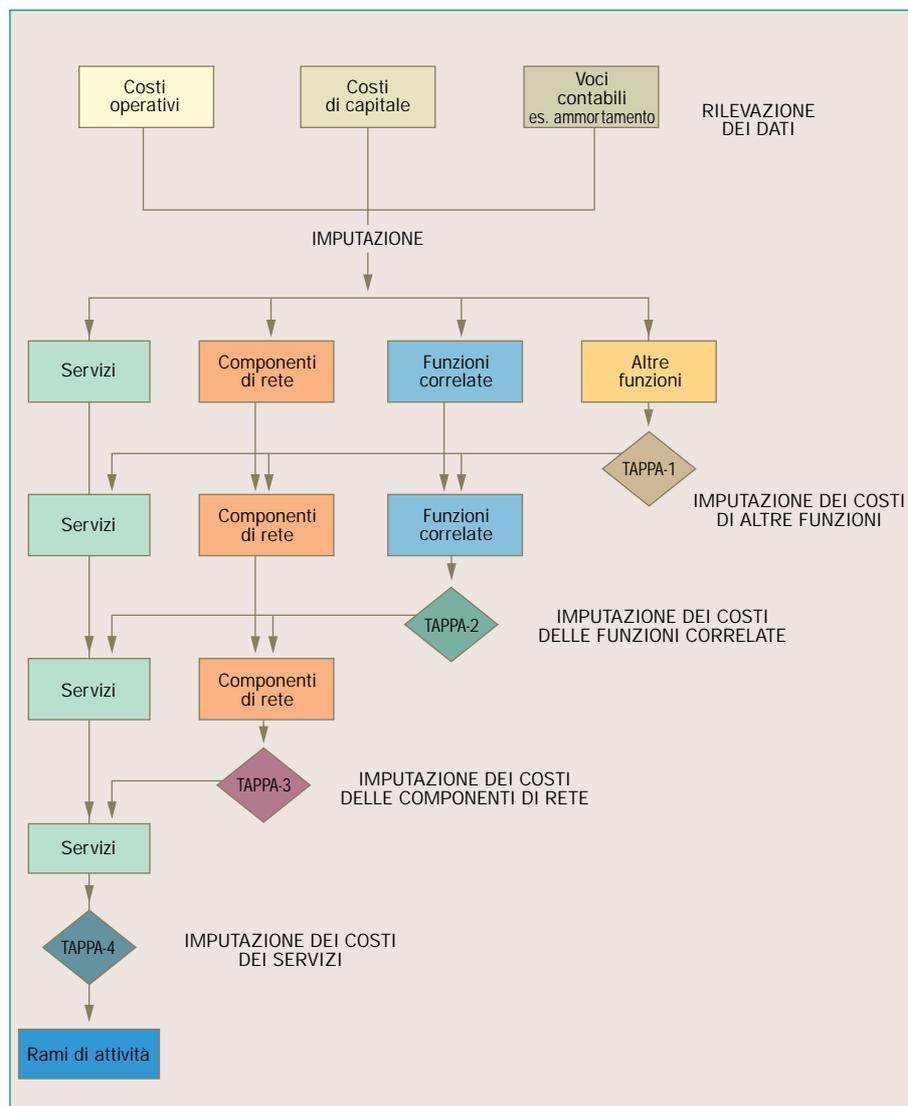


Figura 2 Processo logico di imputazione dei costi ai servizi.

viene fatta ad un livello aggregato.

Qualora fosse possibile procedere ad un'imputazione attraverso alcune attribuzioni dirette o indirette, questo metodo sarebbe preferibile ad un'imputazione effettuata con un'unica tappa arbitraria.

La metodologia sopra esposta va applicata innanzitutto ai costi operativi. Si ricorda che in linea generale essi comprendono:

- i costi di ammortamento;
- i costi di fornitura, installazione e manutenzione;
- i costi di programmazione e sviluppo della rete;
- i costi di gestione della rete;
- i costi di commercializzazione e di vendita;
- i costi di fatturazione e rilevazione;
- i costi dei servizi da operatore;
- i costi dei servizi per l'elenco abbonati;
- i pagamenti ad altri operatori;
- i costi di attività ausiliarie.

In aggiunta una procedura analoga va seguita per il *costo del capitale*: infatti l'articolo 7, paragrafo 2 della Direttiva sull'interconnessione prescrive che le tariffe di interconnessione siano congrue rispetto ai costi e

che comprendano un margine di rendimento ragionevole sugli investimenti. Gli elementi determinanti del livello di questo margine sono un valore del capitale ed il costo del capitale.

In primo luogo si tratta quindi di attribuire correttamente ai servizi un valore del capitale investito. Al riguardo la Raccomandazione ricorda che, benché possa essere agevole identificare i valori del capitale di debito e del capitale proprio per un operatore nel suo insieme, non è facile procedere a tale calcolo per ciascuna delle attività singole da esso svolte.

In effetti le decisioni relative al ricorso al capitale mutuato sono in gran parte decisioni dell'azienda nel suo insieme, determinate da vari fattori (ad esempio le possibilità concrete di accesso ai finanziamenti o le considerazioni relative alle imposte). La posizione debitoria dell'azienda può perciò non dipendere dalle necessità di finanziamento delle singole attività.

Tappa 1	Attribuzione delle "altre funzioni" ripartita tra funzioni correlate, componenti di rete e servizi.
Tappa 2	Attribuzione dei costi delle "funzioni correlate" ai servizi e alle componenti di rete.
Tappa 3	Attribuzione delle "componenti di rete" ai servizi.
Tappa 4	Attribuzione dei "servizi" in rami di attività (come definiti ai fini della separazione contabile).

Tabella 1 Approccio graduale dei costi ai servizi.

Risulta quindi necessario un approccio alternativo per determinare il valore del capitale, in particolare per le attività regolamentate (ad esempio l'interconnessione). Sul tema la Raccomandazione indica che un approccio è quello ricavabile dalla seguente identità implicita nello stato patrimoniale:

$$F + C = A$$

dove  $F$  sono i Fondi conferiti dai soci (e cioè capitale proprio),  $C$  è il Capitale mutuato (o di debito) e  $A$  è l'Attività al netto delle passività correnti.

I valori del capitale relativo alle attività regolamentate possono quindi essere determinati come parte delle attività nette o del capitale investito. La relativa attribuzione dovrebbe essere effettuata in base al principio di causalità e secondo metodologie di valutazione al valore "attuale" (o valore "corrente").

Al riguardo la Raccomandazione fornisce un riepilogo dei possibili metodi di imputazione per le diverse componenti del capitale investito, nonché l'indicazione dei principali rami di attività ai quali sarà imputata presumibilmente la parte preponderante di ciascuna componente.

L'applicazione di questi e, se del caso, di altri metodi porterà così a determinare i valori del capitale delle varie attività regolamentate, compresa l'interconnessione. Una volta determinato il capitale inve-

stito attribuibile a ciascuna attività occorre determinarne il costo. Questo argomento sarà trattato qui di seguito.

## 2.5 Costo del capitale

Secondo la Raccomandazione, il costo del capitale sostenuto dagli operatori dovrebbe riflettere il costo alternativo (o costo opportunità) di risorse investite in componenti di rete e in altri cespiti correlati. Convenzionalmente tale voce è riconducibile a tre elementi: il costo medio (ponderato) del capitale mutuato per le varie forme di indebitamento assunto da ciascun operatore; il costo del capitale proprio e misurato dal rendimento che i soci intendono ottenere per investire nella rete, dati i rischi connessi; i valori assoluti del capitale di debito e del capitale proprio.

Queste informazioni possono in seguito essere utilizzate per determinare il costo medio ponderato del capitale, il WACC (*Weighted Average Cost of Capital*, "WACC") mediante la seguente formula:

$$WACC = \frac{r_e \cdot E}{D + E} + \frac{r_d \cdot D}{D + E}$$

dove  $r_e$  è il costo del capitale proprio (*equity*),  $r_d$  è il costo del capitale di debito,  $E$  è il valore complessivo del capitale proprio e  $D$  è il valore complessivo dei finanziamenti a titolo oneroso (*capitale di debito*).

Il calcolo del WACC complessivo per un singolo operatore risulta così relativamente semplice, ancorché la derivazione precisa ed il valore dei fattori che appaiono nella formula del WACC possano essere oggetto di dibattito.

La Raccomandazione precisa inoltre che le ARN possono avere necessità di valutare se l'applicazione del costo globale del capitale rappresentato dal WACC risulti appropriata per le attività regolamentate degli operatori. In caso di risposta positiva, il WACC complessivo potrebbe essere utilizzato per determinare gli oneri di interconnessione.

In alternativa le ARN possono tener conto che alle diverse attività corrispondono di norma premi diversi per il rischio; queste differenze potrebbero trovare riscontro in diversi costi del capitale anche se è identica la struttura finanziaria. In questo caso potrebbe aversi un WACC diverso per ciascun ramo di attività o attività disaggregata (quale, ad esempio, telefonia fissa, telefonia mobile, televisione via cavo, servizi internazionali).

## 2.6 Base di elaborazione della contabilità

Come è stato accennato in precedenza, la Raccomandazione prescrive che la contabilità separata dovrebbe essere elaborata a fronte di una base di costi attuali (o correnti).

Questa richiesta comporta in particolare che le quote di ammortamento comprese nei costi operativi debbano essere calcolate sulla base di valutazioni attuali di immobilizzazioni equivalenti e che anche i dati contabili relativi al capitale investito siano determinati sulla base del costo attuale. A fronte di questa

contabilità al costo attuale, indicata come *CCA* (*Current Cost Accounting*), si ottiene una valutazione dei costi di interconnessione anch'essa sulla base di costi correnti (un ulteriore passo è poi rappresentato dalla valutazione dei costi di interconnessione ottenuti con modelli di dimensionamento impiantistico/economico *LRIC*, costruiti in ogni caso anch'essi sulla base di costi attuali).

In tale quadro ai fini della metodologia *CCA* un elemento chiave è costituito dalle modalità con cui si perviene nella valutazione dei cespiti della rete al valore attuale di un operatore efficiente, vale a dire al valore che risulterebbe se il mercato fosse estremamente concorrenziale.

Sul tema la Raccomandazione fornisce alcuni indirizzi prendendo in considerazione le seguenti soluzioni:

- *Costo netto di sostituzione.* Si tratta del costo necessario per sostituire un cespite con un altro di età e con caratteristiche analoghe. L'elemento fondamentale è perciò il calcolo del costo di sostituzione del bene. Questo costo può essere semplicemente quello odierno per sostituire il bene con un altro identico. Questo approccio molte volte è fattibile e quindi è quello più utilizzato. Tuttavia, in tempi di rapidi cambiamenti tecnologici, il bene esistente può non essere più sostituibile (ad esempio perché ne è cessata la fabbricazione) e in questi casi si procede con l'approccio indicato al punto successivo.
- *Metodo del MEA (Modern Equivalent Asset).* Con questo metodo si calcola il valore di un bene moderno equivalente, il *MEA*, che è il valore di un bene avente le medesime attitudini e funzionalità di quello esistente. Tuttavia nel settore delle telecomunicazioni tale approccio è reso complesso dal tasso di cambiamento tecnologico nell'industria: il costo infatti ha implicazioni sia sull'identificazione di costi adeguati di sostituzione per cespiti di tecnologia obsoleta, sia sulla possibilità di garantire che i beni abbiano le medesime attitudini e funzionalità. Si pensi ad esempio alla scelta, nella rete di accesso, tra cablaggio con un doppino di rame o con fibre ottiche; ovvero alla sostituzione della commutazione analogica con quella numerica nonché alla sostituzione di sistemi trasmissivi *PDH* con quelli *SDH*. In questi casi le nuove tecnologie hanno in genere prestazioni assai superiori a quelle precedenti; giacché i valori *MEA* devono corrispondere a beni di attitudini e funzionalità equivalenti, è necessario apportare ritocchi al prezzo attuale di acquisto e anche ai relativi costi operativi, perché ad esempio il nuovo bene richiede una manutenzione inferiore.
- *Valore di eliminazione.* Il valore di eliminazione, *DV* (*Deprivation Value*), corrisponde alla somma recuperabile per l'impresa, vale a dire la cifra più elevata tra il valore economico che il bene può generare *EV* (*Economic Value*) e il suo valore netto di realizzo *NRV* (*Net Realizable Value*) in caso di vendita.  
Il valore economico *EV* è la misura del valore di un bene ottenuta dal valore attuale netto dei

futuri *cash flow*. Le regole di valutazione possono essere così riassunte: se *EV* è maggiore di *NRV*, l'impresa continua ad utilizzare il bene. In caso contrario, l'impresa procede alla vendita del bene perché i proventi ottenuti dalla vendita superano il valore economico che presumibilmente il bene potrà generare se mantenuto in uso.

Il valore di eliminazione o la somma recuperabile è quindi la cifra più elevata tra *EV* e *NRV*.

### 2.7 I riferimenti della normativa nazionale

Sulla separazione contabile - limitandosi ai servizi di interconnessione - una prima indicazione è rappresentata dalla Legge 249 del 1997 (istitutiva dell'Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni) che all'articolo 1, comma 8, stabilisce che:

«La separazione contabile e amministrativa, cui sono tenute le imprese operanti nel settore destinate di concessioni o autorizzazioni, deve consentire l'evidenziazione dei corrispettivi per l'accesso e l'interconnessione alle infrastrutture di telecomunicazione, l'evidenziazione degli oneri relativi al servizio universale e quella dell'attività di installazione e gestione delle infrastrutture, separata da quella di fornitura del servizio, e la verifica dell'insussistenza di sussidi incrociati e di pratiche discriminatorie. La separazione contabile deve essere attuata nel termine previsto dal regolamento di cui all'articolo 1, comma 2 del decreto legge 23 ottobre 1996, n. 545, convertito, con modificazioni, in legge 23 dicembre 1996, n. 650. Le imprese operanti nel settore delle telecomunicazioni pubblicano entro due mesi dall'approvazione del bilancio un documento riassuntivo dei dati di bilancio, con l'evidenziazione degli elementi di cui al presente comma».

Questo riferimento chiarisce che la separazione contabile ed i corrispettivi economici per i servizi di interconnessione devono essere basati, dovendosi riconciliare con il bilancio, sui costi storici. La metodologia è quella *HCA* (*Historic Cost Accounting*).

Questa indicazione è confermata nel successivo "Regolamento" (DPR 318/97) che prevede in sostanza (articolo 4, comma 7) che:

«Gli organismi di cui al comma 2 notificati come aventi notevole forza di mercato in ambito nazionale con riferimento ai servizi di interconnessione, sono tenuti a definire le condizioni economiche di interconnessione in modo che sia rispettato il principio dell'orientamento ai costi: gli organismi interessati devono dimostrare, anche su richiesta dell'Autorità ed entro i termini da essa fissati, in modo analitico e disaggregato, che le condizioni economiche applicate sono basate sui costi effettivi determinati ai sensi dell'articolo 8, commi 1 e 2» (si veda il riquadro di pagina 33).

La normativa nazionale prevede quindi in una prima fase che i costi di interconnessione e la separazione contabile siano basati sui costi storici (si veda in proposito il riquadro di pagina 33).

Lo stesso articolo tuttavia prevede che:

«Per tenere conto degli effetti della sviluppo della concorrenza nel mercato dei servizi di tele-

## ARTICOLO 8 CONTABILITÀ DEI COSTI

- Comma 1: «Ogni organismo di telecomunicazione di cui all'allegato B, notificato dall'Autorità come avente notevole forza di mercato, deve provvedere non oltre 30 giorni dall'entrata in vigore del presente regolamento affinché il sistema di contabilità dei costi da esso utilizzato sia adeguatamente dettagliato secondo le indicazioni di cui all'allegato G».
- Comma 2: «Il sistema di cui al comma 1 deve consentire la disaggregazione, almeno, dei seguenti elementi: a) costi diretti sostenuti dall'organismo di telecomunicazione .... (omissis)».
- Comma 3: «Possono essere applicati altri sistemi di calcolo dei costi, quali ad esempio i costi prospettici incrementali di lungo periodo, se risultano adeguati ai fini dell'applicazione del presente regolamento. A tal fine l'Autorità potrà emanare specifiche direttive, previa consultazione con gli organismi di telecomunicazione interessati».

## ARTICOLO 9 SEPARAZIONE CONTABILE

- Comma 1: «Ogni organismo che gestisce e fornisce reti pubbliche di telecomunicazioni e presta servizi di telecomunicazioni accessibili al pubblico o offre servizi di interconnessione ad altri servizi, di cui all'allegato A, notificato alla Commissione Europea dall'Autorità come organismo detentore di una notevole forza di mercato, è obbligato a predisporre, entro 30 giorni dall'entrata in vigore del presente regolamento, ed in ogni caso all'avvio del servizio, una contabilità separata per ogni attività svolta sia in relazione all'interconnessione, compresi i servizi di interconnessione offerti all'interno del medesimo organismo e quelli forniti ad altri, sia per rendere disponibili conti distinti per le attività di installazione ed esercizio delle reti rispetto a quelli relativi alla prestazione dei singoli servizi offerti. Dette prescrizioni non si applicano ai predetti organismi il cui fatturato annuo attribuito alle attività di telecomunicazioni svolte in ambito nazionale sia inferiore a trenta miliardi di lire né agli organismi che, pur realizzando un fatturato annuo superiore a 30 miliardi, non detengono una notevole forza di mercato».

*Testi ripresi dal Regolamento per l'attuazione di direttive Comunitarie nel settore delle telecomunicazioni del DPR318/97 (pag. 37).*

comunicazioni, l'Autorità, previa consultazione con gli organismi di telecomunicazioni interessati, stabilisce entro il primo gennaio 1999, sulla base degli studi e delle occorrenti valutazioni tecniche, le scadenze per introdurre una metodologia volta alla determinazione delle predette condizioni economiche, diversa da quella descritta all'articolo 8, comma 2, che tenga conto dei costi prospettici incrementali di lungo periodo e includa la remunerazione normale del capitale impiegato per gli investimenti a tale fine utilizzati».

Il tema è stato affrontato dall'Autorità solo di recente, con la Delibera 1/2000/CIR che prevede di avviare una consultazione pubblica con gli operatori al fine di emanare un provvedimento che - in linea con quanto stabilito dalla Raccomandazione - fissi i criteri per la definizione di un sistema basato sui

costi correnti. Il sistema dovrà essere utilizzato per la definizione delle condizioni economiche per l'offerta di interconnessione di riferimento di Telecom Italia per il 2001, che dovrà essere pubblicato entro il primo novembre 2000.

### 3. Benchmarking dei prezzi di interconnessione

Con la Raccomandazione (98/195/CE) dell'8 gennaio 1998 la Commissione della Comunità Europea ha inteso fornire alle ARN uno strumento aggiuntivo per poter *mettere in pratica un'interconnessione orientata ai costi per le reti degli operatori notificati*. Lo strumento è rappresentato da una tabella che riporta la *best practice* riscontrabile in Europa in termini di prezzi di interconnessione.

Fermo restando il principio che i prezzi di termi-

nazione devono riflettere i costi della fornitura “efficiente” del relativo servizio, ossia che debbono essere valutati sulla base dei costi incrementali medi di lungo periodo, nella Raccomandazione è stata riconosciuta l'impossibilità per il Regolatore di avere a disposizione, in una prima fase transitoria, i costi di interconnessione basati sui costi incrementali medi di lungo periodo, attraverso i quali controllare efficacemente l'orientamento al costo delle tariffe di terminazione proposte dagli operatori.

In tal caso, secondo quanto chiarito nella Raccomandazione, il Regolatore avrebbe potuto utilizzare la *tabella di best practice* per verificare, in via preliminare, la congruenza dei prezzi di terminazione con la “buona prassi” europea. Qualora le tariffe proposte dall'operatore dominante non fossero rientrate nell'intervallo definito dalla best practice, le ARN avrebbero dovuto, in primo luogo, chiedere all'operatore dominante una giustificazione sui prezzi proposti e, qualora necessario, esigerne modifiche retroattive, sulla base dei prezzi minimi e massimi definiti dalla best practice, che erano, ad avviso della Commissione:

«sufficientemente ampi da coprire le differenze di costi tra gli Stati membri».

La best practice è costituita in una tabella di confronto dei prezzi di terminazione applicati nella Comunità Europea nella quale sono sintetizzati, rispettivamente per il servizio di terminazione locale, regionale e nazionale, i prezzi di terminazione indicativi della “buona prassi corrente” dei principali operatori dominanti europei. La tabella indica, per ciascuno dei tre servizi, un livello minimo e massimo di riferimento, prendendo come limite inferiore il valore del prezzo di interconnessione del Paese con il prezzo minore e come limite superiore il valore del prezzo di interconnessione del Paese con il terzo valore più basso.

Nella figura 3 sono riportati i valori di best practice indicati dalla Commissione, rispettivamente, per il 1998, per il 1999 e per il 2000 (Raccomandazione dell'8/1/98, Raccomandazione 98/511/EC del 29/7/98 e Draft che emenda la Raccomandazione 98/511/EC).

Al riguardo va rilevato che, indipendentemente dall'ampiezza dell'intervallo della best practice, il metodo puramente algebrico con cui sono stati costruiti gli estremi della tabella rende il sistema di confronto della buona prassi corrente europea relativamente poco significativo in termini di efficienza, in quanto non tiene conto delle diversità dei contesti tecnico-economici specifici delle singole realtà nazionali.

Si noti, ad esempio, che i valori presi a riferimento nella definizione della best practice '98 e '99, sono quelli di Paesi come Gran Bretagna, Danimarca e Olanda, in cui il contesto sociale, geografico<sup>2</sup> ed economico è ben diverso da quello italiano. Questi fattori hanno un impatto sui costi del servizio di interconnessione di cui non si tiene conto nella metodologia di individuazione della best practice.

Come evidenziato in un recente documento dell'ETP (*European Telecommunication Platform*)<sup>3</sup>, le dimensioni del Paese, la densità telefonica, il comportamento della popolazione incidono sui costi di

fornitura del servizio di telecomunicazioni e, quindi, del servizio di interconnessione.

Viceversa, di fatto, nella metodologia di benchmarking della Raccomandazione 98/185/EC, si è assunto molto semplicemente che il campo di variazione tra primo e terzo Paese fosse sufficiente sia a coprire tali differenze sia a coprire il costo di altri fattori (quali ad esempio quelli del fisco o del capitale).

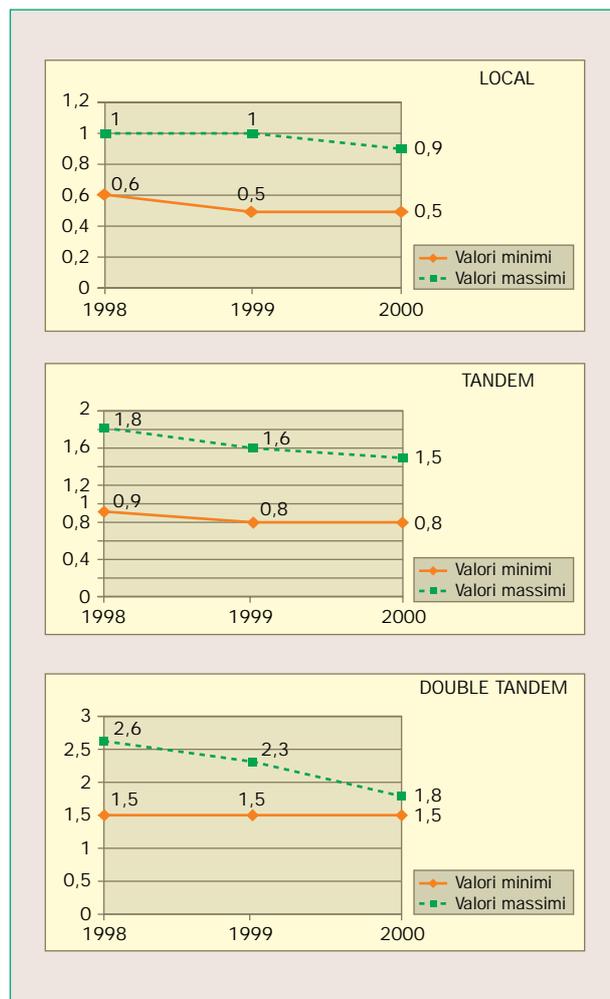


Figura 3 Valori di best practice per il servizio di terminazione.

Oltre a queste perplessità di taglio metodologico, un ulteriore e più significativo elemento di criticità della best practice consiste nel fatto che a livello nazionale e, in particolare, nel contesto regolatorio italiano, la best practice è risultata uno strumento uti-

(2) Si noti che l'estensione geografica di Danimarca e Olanda rappresenta meno del 14 per cento della superficie dell'Italia.

(3) ETP Guidelines for Benchmarking Interconnect Prices for Fixed Network Interconnection. Inviato dall'ETP all'ONP Committee nel maggio del 1998.

lizzato oltre gli scopi indicati dalla Raccomandazione stessa.

Va ricordato infatti che, ai sensi della stessa Raccomandazione, lo strumento della best practice doveva rappresentare, negli obiettivi della Raccomandazione, un elemento utile come riferimento e come “cartina di tornasole” per le ARN nell’attività di esame delle tariffe di terminazione proposte dagli operatori notificati.

Nell’ambito dell’attività di verifica delle condizioni economiche dei listini di Telecom Italia '98 e '99, l’Autorità ha definito l’adeguamento ai livelli di best practice senza procedere ad una verifica dei costi.

Ha inoltre stabilito tale adeguamento non solo per le tariffe di terminazione, oggetto della Raccomandazione, ma anche per le tariffe di raccolta.

D’altra parte, mentre la best practice è definita esclusivamente per le condizioni economiche della fascia di picco, l’allineamento dei prezzi di terminazione e di raccolta ai valori di best practice ha comportato, su richiesta dell’Autorità, anche un riadeguamento “meccanico” dei prezzi dei servizi di terminazione e raccolta nella fascia ridotta, oltre alla ridefinizione del prezzo del servizio per il doppio transito.

In sostanza, l’adozione, da parte del Regolatore italiano, del criterio della best practice, ha condotto alla definizione di condizioni economiche dei principali servizi di traffico commutato, quali la terminazione, la raccolta e il doppio transito, solo parzialmente correlate ai costi effettivamente sottostanti la fornitura dei servizi stessi, disattendendo così la prospettiva di orientamento ai costi e certificabilità che sottostava le norme stabilite negli articoli 4, 8 e 9 del DPR 318.

La tematica, comunque, dovrà essere ripresa nell’ambito della consultazione sui costi correnti di cui alla Delibera 1/2000/CIR prima ricordata.

#### 4. Conclusioni

La vigente normativa comunitaria ha creato gli strumenti necessari affinché le Autorità di regolamentazione nazionali possano verificare l’orientamento ai costi dei prezzi dei servizi di interconnessione forniti dagli operatori tradizionali.

In attesa di una completa messa a punto di tale processo, la Commissione Europea ha ritenuto opportuno adottare anche strumenti di benchmarking dei prezzi di interconnessione.

Ambedue gli strumenti presentano vantaggi e criticità; è essenziale che limiti ed opportunità di utilizzo siano ben chiari e che il loro impiego sia coerente con il contesto di mercato e risulti armonizzato da parte dei vari Regolatori nazionali, onde assicurare condizioni di offerta e controllo omogenee a livello europeo.

## Abbreviazioni

ARN	Autorità di Regolamentazione Nazionali
CCA	Current Cost Accounting
DV	Deprival Value
ETP	European Telecommunication Platform
EV	Economic Value
HCA	Historic Cost Accounting
MEA	Modern Equivalent Asset
NRV	Net Realizable Value
ONP	Open Network Provisioning
WACC	Weighted Average Cost of Capital

## Bibliografia

- [1] Boreggi, C.; Lisa, S.; Roso, G.: *La conoscenza dei costi per stabilire i prezzi di interconnessione. L'esperienza internazionale ed il caso Telecom Italia.* In questo stesso numero del «Notiziario Tecnico Telecom Italia».
- [2] De Luca, T.; Grasso, F.; Miraglia, M.C.: *Listino di interconnessione di Telecom Italia e benchmarking internazionale sui listini degli operatori dominanti.* In questo stesso numero del «Notiziario Tecnico Telecom Italia».



*Claudio Boreggi* si è laureato in ingegneria elettrotecnica ed oggi è responsabile della Funzione “Accounting Regolatorio ed Economics della regolamentazione” nell’ambito della Direzione “Public and Regulatory Affairs” di Telecom Italia. Ha iniziato la sua attività come progettista di reti private per trasmissione dati, partecipando poi alla definizione delle specifiche tecniche e commerciali per le reti pubbliche emergenti per dati a commutazione di pacchetto e di circuito. È stato poi responsabile delle attività di marketing di nuovi servizi dati (ITAPAC, CDN, ISDN) e fonia (Numero Verde, RPV). Negli ultimi anni ha seguito dapprima le tematiche tariffarie e successivamente, quelle regolatorie con specifico riferimento ai servizi di rete forniti ad altri operatori (Accesso, Interconnessione, Unbundling del Local Loop).



*Francesco Zaccaria.* Laureato in Economia e Commercio all’Università di Torino, è entrato nel 1977 in Direzione Generale Amministrazione dell’allora SIP. In seguito ha operato nell’area della Programmazione e Controllo di Gestione divenendo responsabile della contabilità industriale. Attualmente dirige la contabilità Regolatoria nell’ambito della Funzione “Accounting Regolatorio ed Economics della regolamentazione”.

# Costi e listino di interconnessione

## L'approccio metodologico di Telecom Italia per la contabilità regolatoria e per il costing dei servizi di interconnessione

ALESSANDRO BILA  
VALTER DI LEO

*Telecom Italia ha sviluppato un sistema unitario di contabilità dei costi (storici interamente distribuiti) e di separazione contabile nel rispetto dei principali riferimenti normativi in materia di contabilità regolatoria (DPR 318/97 "Regolamento per l'attuazione di direttive comunitarie nel settore delle telecomunicazioni" e Raccomandazione Europea 8 aprile 1998 "Interconnection in a liberalized telecommunications market part 2 - Accounting separation and Cost accounting").*

*Le principali finalità perseguite dal sistema, nelle sue complesse articolazioni, possono essere così sintetizzate: separazione contabile degli aggregati regolatori, valorizzazione dell'offerta di interconnessione di riferimento di Telecom Italia, evidenza dell'assenza di "sussidi incrociati" e del livello di mutualità tariffaria, valorizzazione del deficit del servizio di accesso e del deficit della rete di accesso.*

### 1. Introduzione

I principali riferimenti normativi in materia di contabilità regolatoria sono contenuti nel DPR 318/97, Regolamento per l'attuazione di direttive comunitarie nel settore delle telecomunicazioni, (di seguito definito "Regolamento") e nella Raccomandazione Europea 8 aprile 1998 - *Interconnection in a liberalized telecommunications market part 2 - Accounting separation and Cost accounting*.

Il "Regolamento" stabilisce (articolo 9, comma 4) che ogni organismo che fornisce reti pubbliche di telecomunicazioni e presta servizi di telecomunicazioni accessibili al pubblico, notificato tra quelli aventi notevole forza di mercato, deve comunicare all'Autorità informazioni relative agli aspetti economici e finanziari della gestione.

La Raccomandazione europea, in particolare, riguarda la contabilità dei costi e la separazione contabile per le quali vengono definiti riferimenti operativi finalizzati a fornire agli Stati membri (e quindi alle autorità regolatorie nazionali) un modello base di reporting comune e che implicano, tra l'altro, importanti modifiche e integrazioni ai sistemi contabili dedicati a finalità regolatorie sia per le modalità di esposizione dei risultati economici sia per quelle di trattamento dei costi [1].

Telecom Italia ha provveduto ad adeguare i propri

sistemi ai principi primari di rendicontazione definiti dalla Raccomandazione e presenta quindi i propri risultati secondo una modalità di rappresentazione in linea con quella prevista dalla Unione Europea.

L'articolo 9, comma 1 del Regolamento prima citato stabilisce che, al fine di consentire all'Autorità di svolgere l'attività di controllo sulle tariffe, ogni:

«organismo che gestisce e fornisce reti pubbliche di telecomunicazioni e presta servizi di telecomunicazioni accessibili al pubblico o offre servizi di interconnessione od altri servizi, è obbligato a predisporre una contabilità separata per ogni attività svolta, sia in relazione all'interconnessione, sia per rendere disponibili conti distinti per le attività di installazione ed esercizio delle reti rispetto a quelli relativi alla prestazione dei singoli servizi offerti».

I risultati economici dei prospetti della separazione contabile costituiscono pertanto, in questa fase, il riferimento per l'orientamento ai costi sia per i prezzi di interconnessione che per le tariffe al pubblico dei servizi accessibili sulla rete telefonica pubblica fissa. Infatti, da una parte essi sono utilizzati per definire l'offerta pubblica di riferimento per l'interconnessione (il listino di interconnessione di Telecom Italia) e dall'altra consentono di mettere in luce lo sbilanciamento tariffario di cui all'articolo 7, commi 3 e 4, del DPR 318/97 e, in tale ambito, il "deficit sui servizi di accesso".

## 2. La separazione contabile di Telecom Italia

Per rispondere agli obblighi sopra indicati, Telecom Italia ha sviluppato un sistema di separazione contabile fondato sulla definizione di quattro aggregati economico-contabili (figura 1):

- Telecom rete di accesso;
- Telecom rete di trasporto;
- Telecom commerciale;
- Telecom altre attività.

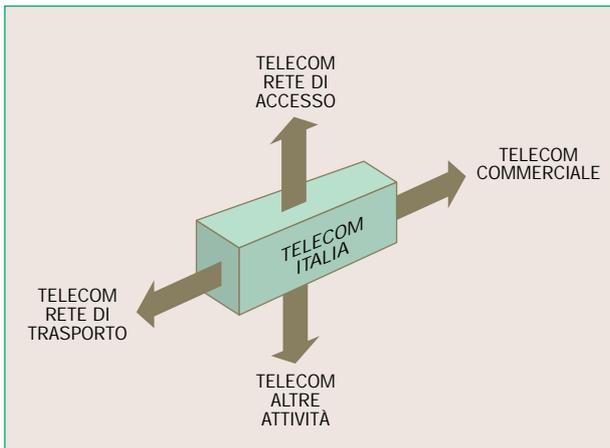


Figura 1 Le quattro macroattività aziendali.

I quattro aggregati costituiscono le macro-attività aziendali che, seppur gestite in maniera unitaria, devono essere presentate in maniera distinta per evidenziare i costi specifici inerenti a ciascuna di esse e per costituire, laddove appropriato, la base di calcolo, ovvero di verifica, delle tariffe di interconnessione e delle tariffe al pubblico.

Pertanto Telecom Italia produce un conto economico ed un rendiconto del capitale impiegato per ognuno dei quattro aggregati.

## 3. I principi contabili regolatori

Telecom Italia ha sviluppato un sistema unitario di contabilità dei costi e di separazione contabile nel rispetto delle disposizioni contenute nel Regolamento (in particolare negli articoli 8 e 9 e nell'allegato G).

In particolare, con riferimento all'allegato G (punto 1), lo standard di costo applicato è quello del costo interamente distribuito, l'*FDC* (*Fully Distributed Costing*).

La base di costo è costituita, in accordo con il disposto dell'articolo 8, comma 2 del Regolamento, dai costi storici fondati sulla spesa realmente sostenuta, *HCA* (*Historic Cost Accounting*); i valori usati sono quindi gli stessi impiegati nella redazione del bilancio di esercizio della società.

## 4. Caratteristiche generali del sistema di separazione contabile di Telecom Italia

Il sistema adottato, come sintetizzato dalla figura 2, persegue i seguenti obiettivi:

- evidenziare l'assenza di sussidi incrociati tra comparti e servizi, ovvero il livello di mutualità eventualmente implicito nella struttura tariffaria vigente;
- agevolare il processo di ribilanciamento delle tariffe al pubblico, attraverso la rendicontazione separata per servizio;
- consentire la valorizzazione del deficit sul servizio di accesso e di quello della rete di accesso;
- permettere di approntare rendiconti separati e trasparenti per gli "aggregati regolatori" Telecom rete di accesso, Telecom rete di trasporto, Telecom commerciale e Telecom altre attività;
- fornire gli elementi di base necessari per predisporre un Listino strutturato dei prezzi dei servizi di interconnessione così da rispondere alla domanda degli operatori;
- dotare i criteri di attribuzione dei ricavi, dei costi della produzione e del capitale impiegato di visibilità e di certezza;
- mostrare il rispetto del principio di oggettività, cioè di non discriminazione.

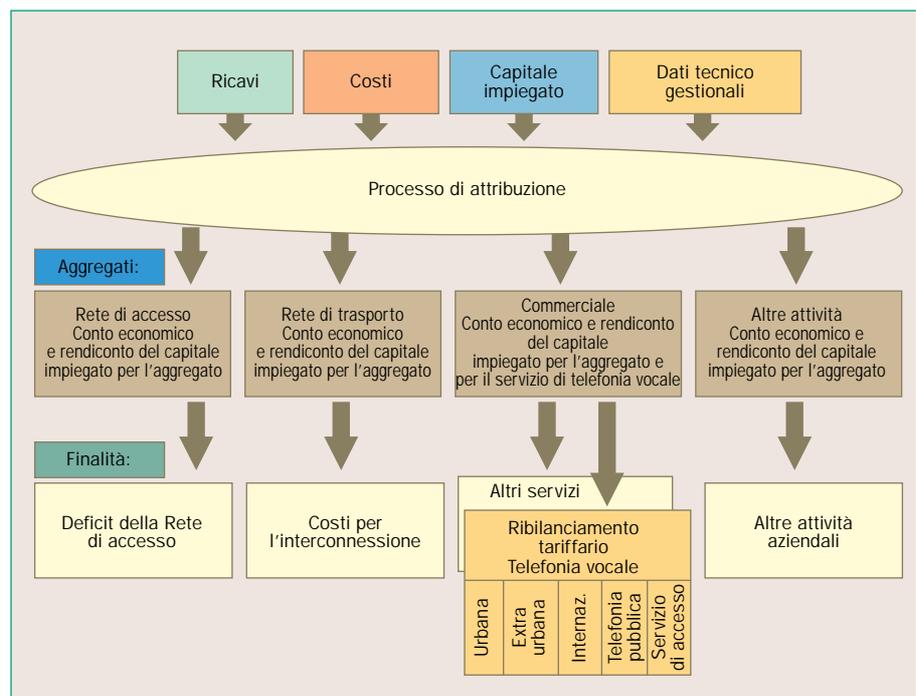


Figura 2 Il sistema di contabilità regolatoria di Telecom Italia.

## 5. Gli aggregati regolatori ed i servizi

Come accennato in precedenza, Telecom Italia, dopo aver effettuato un'analisi sulla propria operatività e dopo un attento confronto con le scelte di altri operatori internazionali, ha suddiviso i propri servizi tra quattro aggregati economico contabili:

- Telecom rete di accesso;
- Telecom rete di trasporto;
- Telecom commerciale;
- Telecom altre attività.

Per rispondere alla Raccomandazione prima citata, la Rete di telecomunicazioni viene articolata in:

- Telecom rete di accesso;
- Telecom rete di trasporto.

L'aggregato Telecom commerciale è ulteriormente disaggregato per servizio, ai fini della trasparenza delle voci in esso contenute e per consentire di rilevare il grado di orientamento ai costi delle tariffe.

Nella figura 3 è mostrato lo schema logico di funzionamento del sistema regolatorio di Telecom Italia e dei suoi scambi sia all'interno che verso l'esterno.

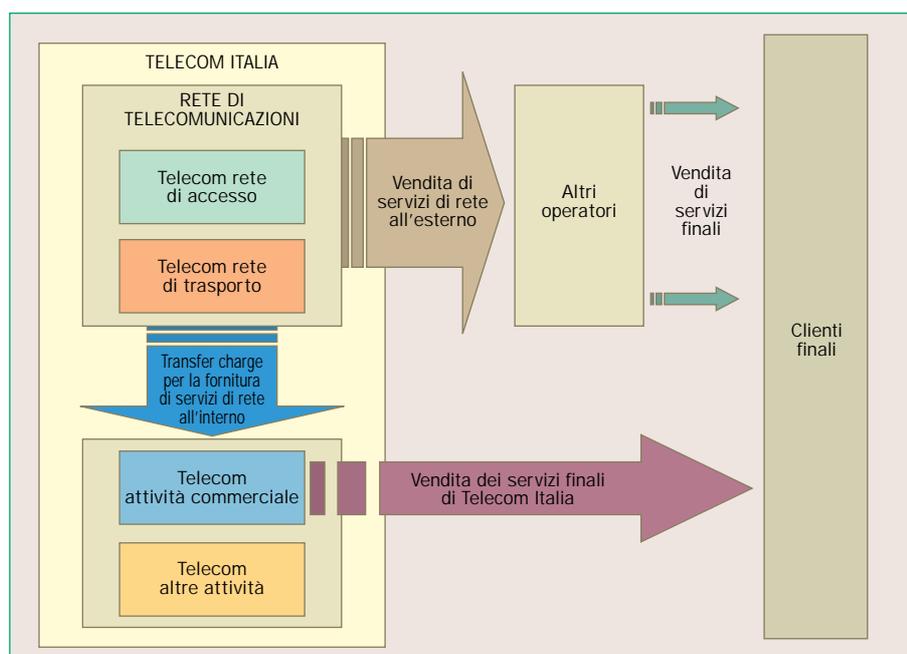


Figura 3 Schema logico di funzionamento del sistema regolatorio di Telecom Italia.

### 5.1 Telecom rete di accesso

Questo aggregato riguarda i costi e i ricavi relativi alla fornitura dell'accesso alle funzioni di commutazione e di trasporto della rete telefonica fissa (esclusi i servizi a larga banda ed il servizio Fido in tecnologia DECT). L'aggregato "Rete di Accesso" comprende solo i costi delle infrastrutture impiantistiche che assicurano la connessione alla rete di trasporto per l'accesso ai servizi di fonia privata (sono quindi escluse le infrastrutture per la telefonia pubblica e per la trasmissione dati), e permette di valorizzare l'Access Deficit Contribution. In realtà, non essendo

per ora previsto - per decisione dell'Autorità - alcun contributo al deficit sulla rete di accesso da parte degli altri operatori, questo onere grava interamente su Telecom Italia e più precisamente, nella rappresentazione regolatoria, su Telecom commerciale - Servizi di accesso.

### 5.2 Telecom rete di trasporto

Questo aggregato risponde all'esigenza di dare adeguata visibilità agli elementi di valorizzazione delle condizioni economiche di interconnessione tra le reti "pubbliche" di nuovi operatori e la rete telefonica pubblica fissa di Telecom Italia nonché dei servizi di rete offerti da Telecom rete di trasporto a Telecom commerciale.

La separazione contabile della Rete di trasporto è, quindi, finalizzata anzitutto a dare autonoma evidenza economico-patrimoniale per il complesso delle infrastrutture di rete utilizzate nell'erogazione di servizi ai clienti finali. In secondo luogo esso permette di costituire la base per definire dal punto di vista economico l'offerta di interconnessione di riferimento (articolo 4, comma 7, lettera d) del DPR 318/97.

L'aggregato Telecom rete di trasporto comprende tutte le attività relative all'installazione, al funzionamento e alla manutenzione delle infrastrutture di Telecom Italia per la commutazione e per il trasporto del segnale sulla rete telefonica pubblica fissa. Esso contiene anche le attività analoghe relative alle reti specializzate (ad esempio la rete ITAPAC).

### 5.3 Telecom commerciale

Questo aggregato comprende tutte le attività inerenti alla commercializzazione dei servizi (regolamentati e non) ai clienti finali di Telecom Italia: l'aggregato identifica perciò il mercato di riferimento in cui Telecom Italia offre i propri servizi e realizza i ricavi.

Nella parte di dettaglio relativa alla fonia vocale si determina lo squilibrio tariffario (traffico e servizi di accesso). L'aggregato contiene i ricavi e i costi derivanti dalla vendita dei prodotti e dei servizi di seguito elencati:

- fonia (traffico urbano; traffico extraurbano; traffico extranazionale uscente; servizi di accesso);
- traffico fisso-mobile;
- informazione sull'elenco abbonati;
- telefonia pubblica;
- circuiti diretti numerici e analogici, urbani, interurbani e internazionali;
- altri servizi regolamentati: servizi di fonia avan-

- zata, Pluritel, servizio radiomarittimo;
- altri servizi non regolamentati: ITAPAC, reti satellitari, Interbusiness, Telecom Italia Network, traffico internazionale entrante, transiti internazionali, altri servizi liberalizzati.

Nell'aggregato sono compresi i costi operativi e gli ammortamenti relativi alle attività di commercializzazione, installazione e assistenza post-vendita compreso il canone allo Stato, i pagamenti a Telecom rete di trasporto per i servizi di rete utilizzati (transfer charge). Sono poi riportati i pagamenti a Telecom rete di accesso per i servizi di accesso utilizzati (transfer charge). Infine nell'aggregato è indicato il contributo al deficit sull'accesso pagato a Telecom rete di accesso in modo da consentire di remunerare il capitale impiegato nella misura stabilita.

Tutti i trasferimenti, nel rispetto del principio della parità di trattamento, vengono valorizzati sulla base della specifica attribuzione dei componenti di rete utilizzati e dei relativi costi per servizio di rete acquistato.

#### 5.4 Telecom altre attività

L'aggregato comprende ricavi e costi di attività non regolamentate o che non rientrano nell'attività di produzione o di erogazione di servizi di telecomunicazioni.

ATTIVITA'	PASSIVITA' CORRENTI	CAPITALE NETTO IMPIEGATO
Immobilizzazioni: <ul style="list-style-type: none"> <li>• materiali</li> <li>• immateriali</li> <li>• finanziarie</li> </ul> Attivo circolante: <ul style="list-style-type: none"> <li>• rimanenze</li> <li>• crediti</li> <li>• attività finanziarie che non costituiscono immobilizzazioni</li> <li>• disponibilità liquide</li> </ul> Ratei e risconti attivi	Debiti commerciali Altri debiti a breve termine Fondi per rischi e oneri Ratei e risconti passivi	Differente tra voci attive e passive. Equivale a: Fonti di finanziamento impiegate stabilmente Patrimonio netto Fondi imposte e tasse differite Debiti finanziari Altri debiti a medio e a lungo termine Trattamento di fine rapporto di lavoro subordinato

Tabella 1 La formazione del capitale impiegato.

L'introduzione di questo aggregato permette di dare una maggiore chiarezza ai risultati di Telecom commerciale che così non vengono influenzati da attività diverse da quelle di telecomunicazioni. Questa considerazione assume maggiore rilevanza per Telecom Italia che, in seguito all'avvenuta fusione nel corso del 1997 con la Società controllante STET, ha acquisito numerose attività finanziarie che non svolgeva in precedenza.

Nel rispetto dell'articolo 8 del Regolamento e con riguardo al grado di attribuzione dei costi ai servizi (allegato G, punto 3), Telecom Italia ha inoltre strutturato la propria contabilità regolatoria in modo da

poter separare i costi diretti da quelli comuni.

L'appartenenza a una delle categorie sopra indicate dipende anche dal sistema analitico con cui il costo è rilevato nei sistemi informativi aziendali, nonché dalla disponibilità di elementi informativi utilizzabili per la sua attribuzione.

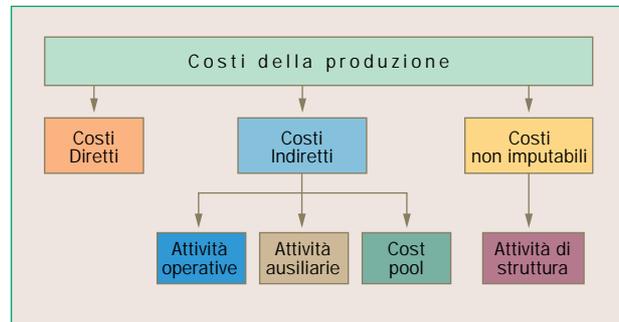


Figura 4 Categorie di costo.

Le categorie di costi nelle quali è stato articolato il sistema di Telecom Italia, in considerazione anche della Raccomandazione europea, sono tre (figura 4): costi diretti; costi indiretti; costi non imputabili e cioè quelli per i quali non è possibile attribuirli né in modo diretto né in modo indiretto e si applica perciò il metodo di attribuzione previsto dall'articolo 8, comma 2, lettera B, punto 3 del DPR 318/97).

Le metodologie per attribuire i costi ai servizi sono applicate mediante un modello di contabilità dei costi ispirato alle tecniche di contabilità industriale, ABC (Activity Based Costing), ed alle realizzazioni specifiche delle telecomunicazioni in ambito europeo.

Tali tecniche, finalizzate alla determinazione dei costi di prodotti e di servizi caratterizzati da complessità dei processi produttivi, rendono minima l'arbitrarietà delle ripartizioni tramite l'individuazione di destinazioni intermedie e di gerarchie di attribuzione.

Il sistema di attribuzione prevede che le singole voci elementari, estratte dai sistemi informativi aziendali, siano allocate su destinazioni intermedie (attività, cost pool, impianti), per poi essere assegnate, tramite opportuni criteri, alle voci finali (componenti di rete e servizi).

Il processo per individuare ed attribuire i costi della produzione è indicato più avanti nell'articolo.

## 6. Capitale impiegato da Telecom Italia

Il capitale impiegato dalla Società nasce dalla differenza esistente tra le voci dell'attivo dello stato patrimoniale e quelle del passivo che non rappresentano una "stabile fonte di finanziamento" (tabella 1) per Telecom Italia.

Il capitale impiegato così determinato viene utilizzato per redigere i rendiconti del capitale ed equivale, come mostrato nella figura 5 alla somma delle fonti di finanziamento impiegate stabilmente da Telecom Italia nella propria attività.

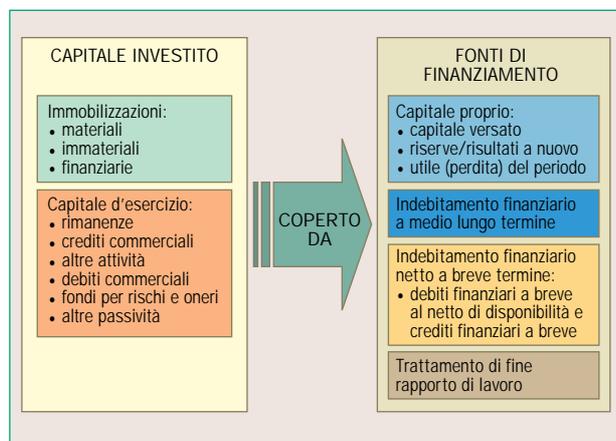


Figura 5 Capitale investito e fonti di finanziamento.

Il costo del capitale per servizio è calcolato applicando il tasso di remunerazione al valore del capitale medio impiegato attribuito al singolo servizio.

Il sistema di Telecom Italia è basato su un modello di attribuzione dei ricavi, dei costi della produzione e del capitale impiegato che attinge dai sistemi informativi aziendali i dati elementari. I sistemi gestionali di pianificazione e controllo sono riconciliati con quelli di amministrazione; se si applica perciò una metodologia FDC-HCA, i risultati dell'accounting regolatorio sono riconciliati con quelli di bilancio.

## 7. Costo del capitale: definizione

Il costo del capitale è il tasso di rendimento che una azienda deve assicurare al proprio capitale investito; rappresenta quindi una componente fondamentale (non accessoria) dei costi aziendali ed è dunque un elemento chiave nella definizione del pricing.

Esso rappresenta anche il tasso di rendimento minimo necessario per attrarre nuovi investitori nel business gestito dalla Società in quanto assicura un ritorno prossimo a quello ottenibile da altri investimenti che hanno un analogo profilo di rischio; la remunerazione del capitale preserva il valore economico dell'azienda.

Il costo del capitale è quello medio ponderato relativo alle fonti di finanziamento aziendali.

La stima del costo del capitale di una azienda è un fattore cruciale non solo per il pricing ma anche per consentire ad essa di mantenere la profittabilità e di incrementare il valore dell'azienda.

Le metodologie di calcolo del costo del capitale sono piuttosto complesse e la loro utilizzazione comporta la ricerca di numerosi dati, informazioni, previsioni e ipotesi la cui disponibilità risulta in genere difficile e in particolare complessa nel nostro Paese.

Nell'analisi del costo del capitale bisogna considerare almeno tre ipotesi preliminari che dovrebbero essere tenute presenti per definire il tasso di remunerazione del capitale impiegato:

- il costo del capitale deve essere un equo punto di equilibrio fra gli interessi dei consumatori, degli operatori interconnessi e quelli degli azionisti; poiché infatti il costo del capitale è un costo di prodotto, esiste una relazione tra questo ed i prezzi. Ma il costo del capitale rappresenta anche la remunerazione del capitale investito dagli azionisti; per fissare perciò il livello del costo del capitale (o del tasso di rendimento autorizzato dal Regolatore) si ha una sorta di negoziazione tra l'azienda e l'intera collettività (consumatori, concorrenti, mercati finanziari nazionali ed esteri);
- il livello fissato deve garantire, a parità di rischio, un rendimento paragonabile a quello di investimenti alternativi;
- il costo del capitale (tasso di rendimento) deve consentire all'azienda di reperire nuovi capitali per finanziare gli investimenti necessari a realizzare i servizi da offrire alla clientela e agli operatori interconnessi.

Nel seguito si analizza, quindi, la metodologia adottata per la stima di un campo di valori di costo del capitale legati agli aspetti di regolamentazione di Telecom Italia. La stima non è stata tuttavia recepita da parte dell'Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni che ha fissato il tasso di remunerazione del capitale impiegato nella rete (delibera 101/99) nella misura del 12,5 per cento prima delle tasse (al lordo delle imposte).

## 8. Metodologia di calcolo del costo del capitale sulla base dei valori storici

Alcuni indici di bilancio possono essere usati come riferimenti per il calcolo del costo del capitale. In particolare il *ROI (Return On Investments)* e il *ROE (Return On Equity)* sono tra i più comuni indici di bilancio. Sono state messe a punto diverse definizioni e modalità di calcolo per valutare queste grandezze, che finiscono per condizionare i confronti spazio-temporali. Come tutti i metodi di calcolo "interni" risentono delle politiche di bilancio e degli eventi straordinari, in particolare fusioni, acquisizioni ed, in generale, di tutti i cambiamenti dell'assetto societario; l'uso di informazioni contabili per la stima del costo del capitale è perciò inadeguato ai fini della valutazione della redditività prospettica e non ha infatti riscontro in altre realtà regolamentate evolute.

I principali motivi che giustificano l'inadeguatezza di una metodologia di calcolo del costo del capitale basata sulla redditività "storica" possono essere sintetizzati in tre punti:

- il business dei servizi di interconnessione va visto in un'ottica prospettica; la redditività storica non tiene infatti conto in alcun modo di eventi futuri (quali ad esempio liberalizzazione, aumento del rischio di impresa legato allo sviluppo della competizione) oggi noti anche se non quantificabili in maniera precisa;

- b) le difficoltà di effettuare confronti internazionali, pur presentandosi anche per il costo del capitale prospettico, crescono ancora per il ROI relativo al bilancio di aziende diverse a causa delle notevoli e numerose differenze nei principi contabili e nelle politiche di bilancio;
- c) la validità dell'approccio *forward-looking* alla redditività è ormai da tempo riconosciuta anche da BT e da OFTEL che definiscono la redditività con la metodologia del WACC (*Weighted Average Cost of Capital*) e l'uso del Capital Asset Pricing Model per la stima del costo della remunerazione del capitale proprio (*equity*).

Considerando che una delle principali finalità della contabilità (*accounting*) regolatoria è di definire una base di riferimento per i prezzi futuri, è necessario indicare la remunerazione del capitale impiegato con un approccio *forward-looking*.

## 9. Costo del capitale di un'azienda

Come accennato, il costo del capitale dell'azienda, il WACC, è una media ponderata dei costi di ciascuna forma di finanziamento. L'espressione più semplice per il costo del capitale può essere espressa dalla seguente formula:

$$WACC = K_e \cdot \frac{E}{D+E} + K_d \cdot \frac{D}{D+E}$$

con WACC = *Weighted Average Cost of Capital*;  $K_e$  = costo dell'*equity* (remunerazione del capitale proprio);  $E$  = *Equity*;  $D$  = capitale di credito;  $K_d$  = costo del capitale di credito.

Il WACC è quindi una media ponderata del costo del capitale proprio e di quello di credito. Il WACC può essere espresso sia al lordo sia al netto della tassazione (*pre-tax*; *post-tax*) secondo la seguente relazione:

$$WACC_{pre} = \frac{WACC_{post}}{1 - TC}$$

con  $TC$  = *Corporate Taxation rate* (aliquota media di imposizione fiscale).

La contabilità regolatoria utilizza una configurazione del costo del capitale al lordo delle imposte.

## 10. Tasso di remunerazione del capitale stabilito dall'Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni

Il costo del capitale è determinato applicando al capitale medio impiegato il tasso di remunerazione del capitale stabilito dall'Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni (delibera 101/99) nella misura del 12,5 per cento *pre-tax* (al lordo delle imposte).

## 11. Il funzionamento generale del sistema

Il funzionamento generale del sistema prevede che le voci elementari, dopo essere state rilevate dai

singoli sistemi informativi aziendali, siano allocate sulle destinazioni intermedie:

- a) *Attività*: questa voce comprende la combinazione di risorse umane, materiali e tecnologiche volte alla produzione di un prodotto o all'erogazione di un servizio. Nell'ambito della presente metodologia Telecom Italia ha definito le proprie attività (operative, ausiliarie e di struttura) in funzione dello scopo specifico della separazione contabile. Infatti, nella loro individuazione, l'attenzione è stata focalizzata sulle diverse combinazioni di consumo delle attività da parte delle diverse componenti impiantistiche e dei servizi finali in modo da consentire la costruzione di contabilità separate per gli aggregati Rete di Accesso, Rete di Trasporto, Commerciale e Altre Attività e quindi la definizione di un listino di prezzi per l'interconnessione.
- b) *Cost Pool (costi raggruppati)*: in questo aggregato intermedio confluiscono i costi della produzione non riconducibili ad una specifica attività aziendale ma ad aggregati di componenti impiantistiche od a specifici servizi.
- c) *Impianti*: costituiscono il complesso organico delle attrezzature permanentemente impiegate nello svolgimento dell'attività produttiva. Per Telecom Italia esso è perciò costituito dalle infrastrutture della rete telefonica commutata (rete di accesso, sistemi di commutazione e rete di giunzione) nonché da quelle delle reti specializzate. Gli impianti sono poi "accorpati" o "disaggregati" e costituiscono quelle componenti dei servizi intese come l'elemento minimo di funzionalità offribile ad un cliente e che, quindi, può essere tariffato separatamente.

Le Componenti di Rete sono state definite attraverso una specifica analisi, finalizzata ad identificarne sia le articolazioni strutturali degli impianti sia la funzionalità. Sulla base di questa analisi e attraverso l'applicazione di coefficienti di utilizzo è possibile combinare le componenti in modo da ottenere i servizi di rete offerti ad altri operatori di telecomunicazioni e, anche, a Telecom commerciale.

Le regole che guidano il processo di attribuzione sono orientate dal principio di causalità per l'imputazione dei costi dalle attività aziendali agli impianti.

La figura 6 dà una visione d'insieme del processo di attribuzione dei costi della produzione e del capitale impiegato.

## 12. Meccanismi di scambio tra gli aggregati regolatori

Per rispondere al principio della parità di trattamento, gli stessi meccanismi di scambio adottati tra gli aggregati sono applicati a tutti gli eventuali altri operatori di reti di telecomunicazioni che dovessero richiedere analoghe prestazioni di rete.

### 12.1 Il contributo al deficit sull'accesso

Il meccanismo di contribuzione al deficit sull'accesso è regolato dall'articolo 7 del Regolamento: con

esso si prescrive che:

«il calcolo del deficit è controllato da un Ente con specifiche competenze, autonomo rispetto all'organismo di telecomunicazioni, diverso dall'Autorità e da questa incaricato» (articolo 7, comma 7).

Sulla base del calcolo del deficit sulla rete di accesso, l'Autorità applica il meccanismo di ripartizione: il deficit dovrebbe infatti essere finanziato, oltre che da Telecom Italia, dagli operatori di telecomunicazioni che si interconnettono alla rete telefo-

in modo da rendere visibile l'onere a carico dei traffici per la copertura del deficit. Sulla base dell'esperienza OFTEL in Gran Bretagna, Telecom Italia ha adottato una contribuzione basata sul risultato economico.

### 12.2 I trasferimenti (Transfer Charge)

L'aggregato regolatorio Telecom Rete di Trasporto risponde all'obiettivo di assicurare condizioni eque di

interconnessione tra le reti impiegate da nuovi operatori per l'offerta di servizi al pubblico e la rete telefonica generale di Telecom Italia.

La separazione contabile dell'aggregato Rete di Trasporto è perciò finalizzata a dare un'autonoma evidenza economico-patrimoniale al complesso delle infrastrutture di rete utilizzate per l'erogazione di servizi ai clienti finali ed a costituire la base e la cornice di riferimento per l'articolazione del Listino di Interconnessione.

Poiché gli aggregati Telecom rete di trasporto e Telecom rete di accesso "vendono" i propri servizi rispettivamente di trasporto e di accesso a Telecom commerciale, quest'ultima avrà nei suoi costi i corrispettivi trasferimenti.

I trasferimenti di Telecom rete di Trasporto sono valorizzati, per ciascun servizio di rete acquistato, sulla base della specifica individuazione di:

- componenti di rete utilizzate;
- costo unitario medio per componente di rete;
- coefficiente di utilizzo di ciascun componente a traffico;
- quantità utilizzate per ciascun componente non a traffico.

Per rispondere al principio della parità di trattamento, la stessa impostazione metodologica è applicata a tutti i servizi di interconnessione richiesti e quindi acquistati da altri operatori di telecomunicazioni.

## 13. Il "reporting"

Gli schemi di conto economico e di capitale impiegato utilizzati nei rendiconti dei risultati per la contabilità regolatoria del 1998 riflettono le indicazioni contenute nella Raccomandazione Europea e nei prospetti a questa allegati.

Le caratteristiche salienti di queste presentazioni sono:

- nei conti economici il risultato è al lordo del costo del capitale. Il costo del capitale non è evidenziato tra i costi, ma è rappresentato dal risultato: per gli aggregati Rete di Accesso e Rete di Trasporto il

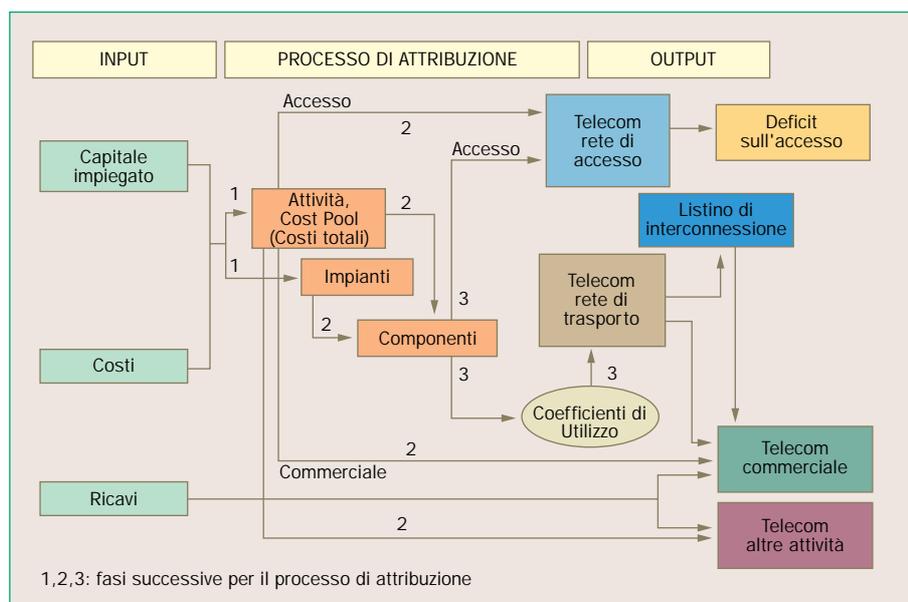


Figura 6 Rappresentazione del sistema di contabilità regolatoria.

nica pubblica fissa di Telecom Italia. Il finanziamento dovrebbe avvenire tramite una quota supplementare alle condizioni economiche di interconnessione.

Tale quota:

«deve essere calcolata proporzionalmente all'utilizzo della rete telefonica pubblica fissa e tenere conto di eventuali meccanismi di conguaglio derivanti dal mancante allineamento fra i tempi di entrata in vigore delle modificate condizioni economiche di offerta al pubblico ed i tempi di calcolo e verifica del deficit sull'accesso ai fini della determinazione della quota supplementare» (articolo 7, comma 8).

Il sistema di separazione contabile di Telecom Italia è predisposto per recepire le disposizioni sopra indicate.

A seguito delle recenti decisioni dell'Autorità che hanno escluso gli altri operatori dalla contribuzione al deficit sulla rete di accesso, nei risultati relativi all'esercizio 1998, come per gli anni precedenti, la contribuzione al deficit sulla rete di accesso è stata integralmente assicurata dall'aggregato Telecom Commerciale; questa modalità riflette l'alto livello di "mutualità" tra le tariffe a traffico per la telefonia e il canone di abbonamento relativo all'accesso.

Telecom Italia ha messo in luce nell'aggregato commerciale i valori di mutualità tra i propri servizi

risultato è pari quindi al costo medio del capitale impiegato (articolo 4, comma 7 lettera d) del DPR 318/97) fissato, per il 1998, al 12,5 per cento, secondo quanto disposto dall'Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni; per gli aggregati Telecom commerciale e per le altre attività il "risultato" riguarda invece l'effettiva redditività di tali servizi (tenendo conto del pagamento verso gli aggregati rete di accesso e rete di trasporto dei rispettivi transfer charge);

- i rendiconti del capitale impiegato si riferiscono ai valori medi dell'anno;
- il capitale impiegato per aggregato o per servizio è espresso mettendo in evidenza le voci che compongono le immobilizzazioni, l'attivo circolante e le passività;
- i costi operativi sono indicati a livello di totale (gli operating costs indicati nella Raccomandazione); l'analisi dei costi diretti, indiretti e non attribuibili è contenuta nei prospetti specifici;
- i dati del 1997 sono stati ricalcolati con il costo del capitale al 12,5 per cento al fine di rendere omogeneo il confronto con i valori relativi al 1998.

#### 14. Il "Costing" dei servizi di interconnessione

Obiettivo dell'OIR (*Offerta di Interconnessione di Riferimento*) di Telecom Italia è quello di fissare prezzi che siano di riferimento agli altri operatori e che rappresentino il valore delle risorse utilizzate od utilizzabili dall'operatore dominante. La necessità di definire un riferimento stabile e significativo comporta che la composizione della struttura delle reti sia adattata in modo da cogliere, pur nell'ambito di un riferimento economico storico, uno schema produttivo allineato alle esigenze previste.

In particolare il processo di elaborazione della OIR fa riferimento all'aggregato regolatorio Telecom rete di trasporto. Tale aggregato dà autonoma evidenza, economica e patrimoniale, a tutte le componenti impiantistiche che producono la totalità dei servizi di rete sia quelli offerti alla clientela di Telecom Italia sia quelli offerti agli operatori interconnessi (con l'eccezione dei servizi di Rete di Accesso per la fonia privata).

L'aggregato Telecom rete di trasporto, definito e valorizzato secondo la metodologia di Contabilità Regolatoria<sup>1</sup>, rappresenta quindi la base per valorizzare le condizioni economiche della OIR. Per quanto riguarda infatti la relazione tra i costi afferenti i servizi di interconnessione e quelli relativi all'aggregato Rete di Trasporto, si ricorda che i primi riguardano solo i costi delle componenti impiantistiche impiegate nel processo di erogazione dei servizi in questione, in modo da evitare che vengano attribuiti oneri non strettamente attinenti al servizio di interconnessione richiesto (DPR 318/97 articolo 14, comma 12).

I medesimi costi sono anche utilizzati per valorizzare i servizi di rete consumati all'interno dell'Azienda ed imputati, tramite i transfer charge, all'aggregato Regolatorio Telecom commerciale ai fini della erogazione dei servizi alla clientela finale di Telecom Italia. Queste modalità consentono quindi di rispettare sia il principio di orientamento al costo

che quello della parità di trattamento tra l'interno e l'esterno della Società.

Per determinare i suddetti costi suddivisi per componente impiantistica sono considerati, in aderenza alla metodologia FDC/HCA (Costi Storici completamente distribuiti), i costi derivanti dal consuntivo di Bilancio, per quel che riguarda costi di personale, costi esterni, ammortamenti, oneri e spese diverse e, come si è già detto, costo del capitale netto impiegato nella misura del 12,50 per cento al lordo delle imposte così come stabilito dalla delibera della AGC 101/99.

Per quanto riguarda le quantità di utilizzo delle stesse componenti impiantistiche, i principali dati di consuntivo utilizzati sono:

- minuti di traffico dei clienti di Telecom Italia per le diverse tipologie di traffico (da terminale a terminale) e da o verso altri operatori;
- consistenza dei circuiti trasmissivi (per livello di rete e per capacità trasmissiva);
- coefficienti di utilizzo (*routing factors*) delle componenti di rete per i singoli servizi a traffico;
- numero di transazioni e codici attinenti alle funzionalità di rete intelligente.

Di seguito è descritto l'approccio metodologico adottato da Telecom Italia per valorizzare i tre principali servizi di interconnessione: l'interconnessione fisica alla rete commutata; i servizi di trasporto per il traffico commutato; i servizi automatici su numerazioni non geografiche.

##### 14.1 Componenti impiantistiche: metodologie regolatorie

Per ottenere una "valorizzazione" puntuale delle condizioni economiche della OIR è stato innanzitutto necessario pervenire (secondo quanto richiesto anche all'articolo 4, comma 12 del DPR 318/97) ad un'adeguata "disaggregazione" in componenti impiantistiche delle diverse infrastrutture di rete impiegate per la fornitura dei servizi di rete.

Sono state poi sviluppate specifiche metodologie rispondenti ai requisiti di base della contabilità regolatoria, quali:

1. rappresentatività in termini di costing: l'infrastruttura di rete individuata deve consentire un'analisi dei costi diretti attribuibili a ciascun servizio;
2. coerenza con la struttura di pricing: l'infrastruttura di rete individuata deve essere riconducibile all'articolazione dell'offerta sia in termini di OIR che di tariffe finali;
3. certificabilità da parte del Regolatore: l'infrastruttura di rete individuata deve rispondere ai requisiti di certificabilità definiti dal regolatore, dal punto di vista sia tecnico-impiantistico sia economico.

##### Impianti di commutazione

L'insieme dei servizi di telecomunicazioni basati sull'uso dell'infrastruttura relativa ai sistemi di com-

<sup>(1)</sup> Metodologia sviluppata da Telecom Italia in ottemperanza al DPR 318/97 articolo 8 e successivamente verificata dalla Società di revisione KPMG, nominata dalla AGC (Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni).

mutazione è molto articolato. È perciò opportuno che il modello di attribuzione degli investimenti e dei costi comuni degli impianti di commutazione agli stessi servizi venga articolato nel modo meno arbitrario possibile. La metodologia sviluppata (metodologia impianti di commutazione), analizzata e verificata dalla Società KPMG per la revisione e certificazione della contabilità regolatoria 1997, ha quindi perseguito l'obiettivo di individuare una relazione precisa tra investimenti e costo finale del servizio svolto da un sistema di commutazione.

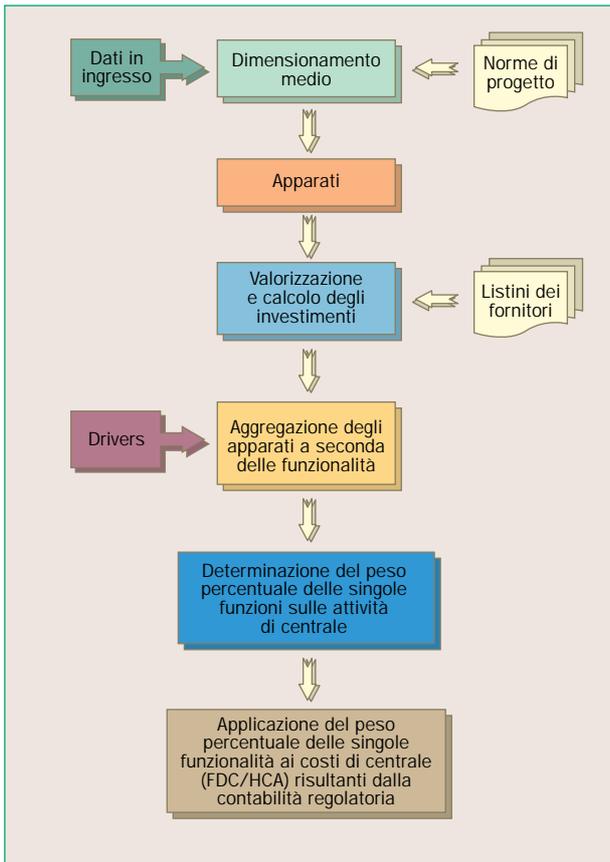


Figura 7 Funzionalità: processo di dimensionamento degli autocommutatori.

Gli impianti di commutazione (Stadio di Linea, Stadio di Gruppo Urbano, Stadio di Gruppo di Transito) sono stati quindi analizzati prima a livello di apparati e aggregati; poi in componenti di servizio che rappresentano gli elementi minimi di funzionalità ovvero: accesso, giunzione, commutazione e segnalazione.

L'individuazione di queste funzionalità è stata realizzata mediante la costruzione di un modello di dimensionamento medio dell'autocommutatore basato sull'analisi di dati medi di domanda dell'anno per i servizi forniti (figura 7).

La scelta di un dimensionamento medio muove da considerazioni legate ai dati di alimentazione del sistema di accounting (costi di amministrazione) che per loro natura non sono adeguati a rappresentare distintamente gli apparati e le funzionalità degli impianti di commutazione.

*Rete trasmissiva*

La rete trasmissiva è un'infrastruttura comune utilizzata sia dai servizi di trasporto commutato sia da quelli dedicati (figura 8).

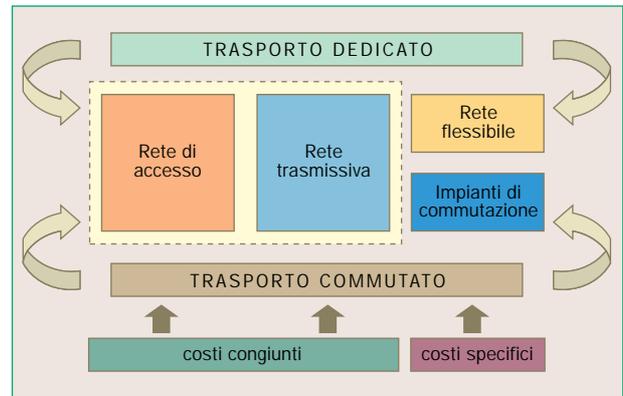


Figura 8 Uso delle infrastrutture di rete.

Da un'analisi dettagliata dei flussi della rete trasmissiva, sono stati individuati tutti i possibili segmenti trasmissivi che identificano gli elementi che intervengono negli schemi produttivi dei servizi offerti da Telecom Italia, articolati in componenti funzione della distanza (portanti trasmissivi ed elettronica sul cavo) e componenti non in funzione della distanza (apparati/terminali trasmissivi).

In particolare, i segmenti trasmissivi necessari a rappresentare la rete trasmissiva per trasporto commutato possono essere schematizzati come mostrato in figura 9.

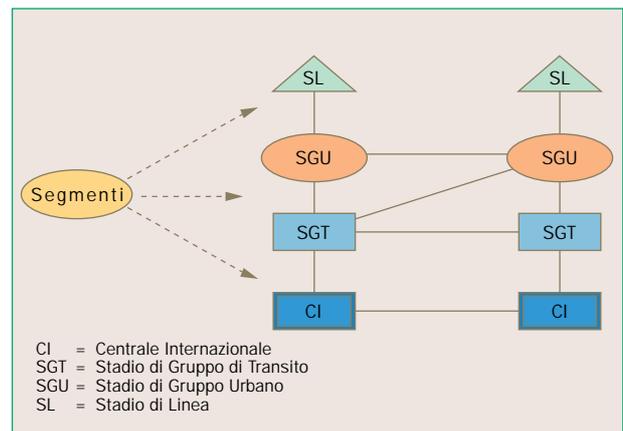


Figura 9 Segmenti di rete trasmissiva per il trasporto commutato.

La figura 10 schematizza invece i segmenti di rete considerati per il trasporto dedicato su rete flessibile (metodologia per la rete trasmissiva: analizzata e verificata dalla Società KPMG per la revisione e certificazione della Contabilità Regolatoria 1997).

*Rete Intelligente*

Con la denominazione *RI (Rete Intelligente)* si indica la particolare piattaforma che conferisce alla

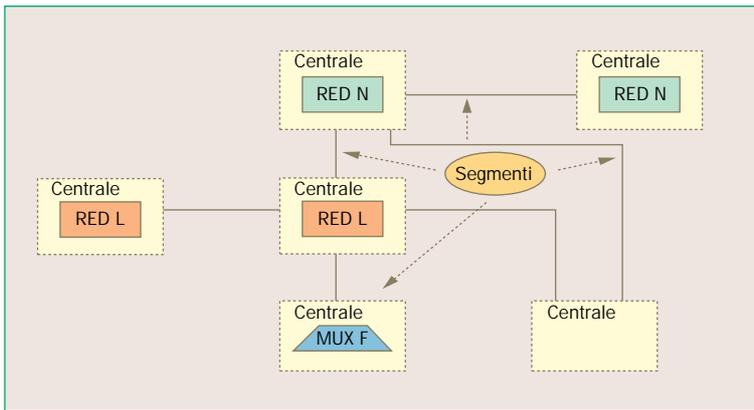


Figura 10 Segmenti di rete trasmissiva per il trasporto dedicato.

rete telefonica, in cui è integrata, una maggiore flessibilità, consentendo la gestione del trattamento della chiamata fuori dai sistemi di commutazione.

La rete intelligente è realizzata grazie alla disponibilità di centrali numeriche tra loro interconnesse mediante la rete di segnalazione a canale comune, che permette di trasportare le informazioni per il trattamento delle chiamate su una rete diversa (quella di segnalazione) da quella che instrada i segnali fonici (rete telefonica).

Le informazioni associate ad una specifica chiamata sono registrate in banche dati *DB (Data Base)* interrogate dalla rete di segnalazione prima che la rete telefonica invii la chiamata al destinatario.

Al fine di delineare le specifiche per l'allocazione ed il ribaltamento dei costi alle componenti e quindi ai servizi su rete intelligente, è stato utilizzato un modello economico realizzato per consentire la valorizzazione dell'utilizzo delle risorse infrastrutturali impiegate nell'offerta di tali servizi, tenendo conto della specifica configurazione relativa a ciascun singolo servizio offerto alla clientela. Il modello economico è stato elaborato sulla base della architettura di rete intelligente di riferimento già comunicata alla Autorità.

La tabella 2 mostra la classificazione adottata per tutte le componenti di rete intelligente individuate. In particolare sulle righe sono riportate le singole componenti, mentre sulle colonne sono indicate le relative caratteristiche mettendo in luce sia le principali tipologie impiantistiche sia l'utilizzo per servizio e per funzionalità.

*Interconnessione fisica alla rete telefonica commutata*

L'interconnessione di altri operatori (OLO) alla rete telefonica commutata di Telecom Italia è realizzata fornendo, a quanti ne facciano richiesta, l'insieme delle infrastrutture di rete necessarie a gestire il traffico da essi generato o raccolto.

Le risorse sono dimensionate sulla base della capacità richiesta dall'operatore in termini di numero di porte a 2 Mbit/s, mediante le quali si realizza l'accesso ai sistemi di commutazione Telecom. La remunerazione delle risorse di accesso è quindi basata sul criterio di *capacity-charge*, per il quale l'operatore deve corrispondere il valore delle risorse dimensionate.

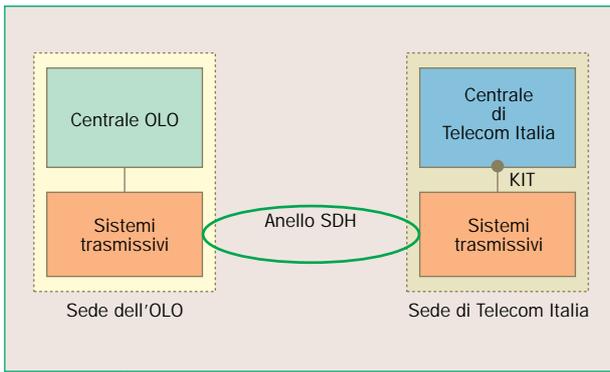
Componenti di rete intelligente	Tipologia	Dedicate a specifici servizi	Comuni a tutti i servizi	Centralizzate	Segnalazione	Periferiche
SCP	Hardware	X	-	X	-	-
SCP database	Hardware	-	X	X	-	-
SCP elaboratore	Hardware	-	X	X	-	-
STP	Hardware	-	X	-	X	-
SSP	Software	-	X	-	-	X
IP	Hardware	X	-	-	-	X
SSP-IP (apparati)	Trasporto	X	-	-	-	X
SSP-IP (portanti)	Trasporto	X	-	-	-	X
SSP-STP (apparati)	Trasporto	-	X	-	-	X
SSP-STP (portanti)	Trasporto	-	X	-	-	X
STP-STP (apparati)	Trasporto	-	X	-	X	-
STP-STP (portanti)	Trasporto	-	X	-	X	-
STP-SCP (apparati)	Trasporto	-	X	-	-	X
STP-SCP (portanti)	Trasporto	-	X	-	-	X

Tabella 2 Classifica delle singole componenti costitutive della RI.

Le infrastrutture di rete che consentono l'interconnessione di altri operatori alla rete telefonica di Telecom Italia si suddividono nei seguenti aggregati<sup>2</sup>:

- *Kit d'interconnessione*: indipendentemente dall'ubicazione del punto di interconnessione, un operatore che richieda l'accesso a un sistema di commutazione di Telecom, deve sostenere il costo delle funzioni di centrale che costituiscono gli equipaggiamenti per l'interconnessione.
- *Collegamenti trasmissivi per l'interconnessione*: la fornitura di queste infrastrutture da parte di Telecom

<sup>(2)</sup> Per ulteriori dettagli relativi alla configurazione del sistema di interconnessione e del collegamento trasmissivo, si rimanda a quanto descritto nella OIR (Offerta di Interconnessione di Riferimento) 1999.

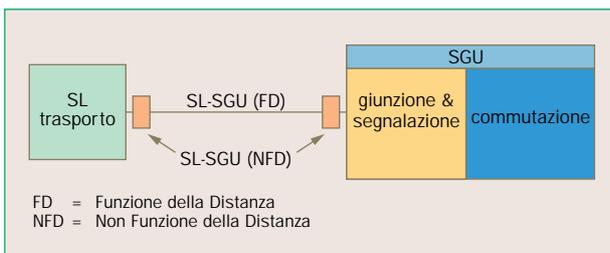


**Figura 11** Schema del collegamento trasmissivo d'interconnessione con il punto d'interfaccia presso la sede dell'OLO.

è funzione della modalità di interconnessione che possono essere realizzate con tre soluzioni impiantistiche a seconda della differente localizzazione del punto di interconnessione: presso una centrale di Telecom Italia (in questo caso sarà l'OLO che provvede a realizzare interamente il collegamento trasmissivo di interconnessione); presso un sito adiacente alla centrale di Telecom Italia; presso la sede dell'OLO.

Nel caso in cui il punto d'interconnessione non sia ubicato presso un proprio nodo, Telecom fornisce, congiuntamente agli equipaggiamenti per l'interconnessione, il collegamento trasmissivo costituito da un fascio a 2 Mbit/s tra il punto d'interconnessione e la centrale Telecom interessata.

Nel sistema di Contabilità Regolatoria è stata utilizzata la configurazione standard del collegamento di interconnessione basata su una struttura ad anello ottico realizzata con tecnologia SDH<sup>3</sup> (figura 11).



**Figura 12** Combinazione delle componenti di rete impiegate nella fornitura del servizio di terminazione/raccolta via SGU.

*Servizi di trasporto del traffico commutato*

Il modello economico adottato nella Contabilità Regolatoria associa ai servizi di trasporto del traffico commutato per gli OLO le diverse componenti di rete necessarie per fornirli.

La combinazione, tramite i coefficienti di utilizzo<sup>4</sup>, dei costi al minuto delle varie componenti di rete impegnate nella fornitura dei singoli servizi (figura 12) permette di calcolare il costo legato alla durata di conversazione relativo ad ogni servizio di interconnessione associato all'utilizzazione della rete commutata.

Mediante quest'approccio è possibile valutare il valore medio a cui sono stati applicati i gradienti tariffari nell'ora di massimo traffico e fuori (peak ed off-peak): si ottengono, così, i valori di riferimento per i servizi di trasporto del traffico commutato per gli altri operatori (figura 13).

	SI Trasporto	SGU Commutazione	SGU Giunzione	SGU Segnalazione	SGT Commutazione	SGT Giunzione	SGT - Segnalazione	SI - SGU (FD)	SI - SGU (NFD)	SGU - SGT (FD)	SGU - SGT (NFD)	SGT-SGT (FD)	SGT-SGT (NFD)	Controllo traffico OLO	Costo serv. per min. occupazione (DO)	DO/DC	Costo serv. per min. conversazione (DC)	Totale Costo Medio Durata Conversazione	Gradiente peak	Gradiente off-peak	Costo per minuto peak	Costo per minuto off-peak
Costo Minuto Occupazione (Lire/min.)																						
Servizi di rete:																						
Terminazione via SGU																					X	x
Raccolta via SGU																					X	x
Terminazione via SGT																					Y	y
Raccolta via SGT																					Y	y
Terminazione doppio SGT																					Z	z
Raccolta doppio SGT																					Z	z

**Figura 13** Servizi di trasporto del traffico commutato verso altri operatori.

*Servizi automatici su numerazioni non geografiche*

I servizi automatici su numerazioni non geografiche sono quei servizi la cui fornitura, oltre alle normali funzionalità di trasporto commutato (il cui prezzo ricade nel pricing dei servizi di trasporto commutato a listino), richiede l'utilizzo di funzioni

<sup>(3)</sup> La richiesta di interconnessione può essere effettuata anche in una centrale Telecom che non coincide con quella più vicina al nodo dell'OLO: in questo caso si parla di interconnessione long-line.

<sup>(4)</sup> Coefficienti di utilizzo (routing factors) delle componenti di rete per i servizi a traffico, determinati in base ai criteri di instradamento del traffico sulla rete Telecom.

<sup>(5)</sup> Modello rete intelligente: illustrato alla Autorità nel corso della istruttoria relativa alle condizioni economiche, a Listino 1998, per l'accesso ai servizi di decade 1 (Comunicazione del 12/04/99 Ns. Prot. 1502).

erogabili tramite ricorso alle infrastrutture di rete intelligente.

La quota aggiuntiva, prevista a listino con riferimento ai "servizi automatici", rappresenta esclusivamente la remunerazione delle sole risorse specifiche di rete intelligente finalizzate all'espletamento dei servizi in oggetto. Per delineare le specifiche per l'attribuzione dei costi alle componenti e quindi ai servizi di rete intelligente, si è fatto riferimento ad un modello economico<sup>5</sup> basato sulla architettura di rete in esercizio e realizzato allo scopo di consentire una valorizzazione puntuale dell'utilizzo delle risorse infrastrutturali da parte dei servizi stessi (tenendo conto della specifica configurazione di ciascun servizio).

## 15. Conclusioni

La predisposizione della Contabilità Regolatoria e del Listino di Interconnessione richiedono la raccolta di una notevole quantità di informazioni economiche, patrimoniali e gestionali che provengono da tutti i settori di attività dell'Azienda. Queste informazioni, opportunamente sistematizzate e elaborate, diventano un importante strumento di comunicazione ufficiale con alcuni tra i principali interlocutori esterni di Telecom Italia nel sistema delle TLC in Italia: l'Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni e gli altri operatori. La delicatezza e la rilevanza di questi strumenti sono testimoniate dall'obbligo di sottoporre la Contabilità Regolatoria a verifica da parte di un soggetto indipendente nominato dall'Autorità, prevista dal DPR 318/97. I risultati del processo di verifica del Deficit sull'Accesso (rappresentato nella Contabilità Regolatoria 1997) sono citati nella delibera AGCOM 101/99 che così recita:

«La Contabilità Regolatoria di Telecom Italia presentata all'Autorità il 7 agosto 1998 e verificata - con riferimento in particolare al calcolo del deficit sull'accesso - dalla società KPMG, fa riferimento all'esercizio 1997. Essa è costruita su due criteri

fondamentali: quello di una esaustiva separazione contabile tra le diverse aree di attività e quello di una efficace contabilità dei costi tale da consentire un certo livello (oltre il 90 per cento) di attribuzione dei costi in funzione di un nesso di causalità diretto o indiretto».

## Bibliografia

- [1] Boreggi, C.; Zaccaria, F.: *Le raccomandazioni UE sulla separazione contabile e sui prezzi di interconnessione*. In questo stesso numero del «Notiziario Tecnico Telecom Italia».



*Alessandro Bilà* si è laureato in Economia e Commercio nel 1988 presso l'Università "La Sapienza" di Roma. Lavora in Telecom dal 1984 dove ha maturato esperienze in diversi settori della direzione generale quali la pianificazione delle vendite e la programmazione ed il controllo. Ha seguito le attività di Telecom nel campo regolatorio sin dal loro nascere ed attualmente opera nella Funzione Accounting Regolatorio e Economics della Regolamentazione della struttura Public and Regulatory Affairs. Si occupa di Separazione Contabile e, in particolare, della predisposizione del reporting per l'Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni, del disegno della struttura della separazione contabile e del supporto al pricing cost based; segue inoltre il processo di revisione della contabilità dei costi e della separazione contabile come interfaccia aziendale nei confronti del revisore incaricato dall'Autorità.



*Valter Di Leo* si è laureato nel 1988 in Economia e Commercio presso la Libera Università Internazionale degli Studi Sociali (LUISS) con una tesi sperimentale, presso la Colgate Palmolive Spa, in Tecnica Industriale e Commerciale: "Razionalizzazione del processo produttivo verso la riduzione delle scorte: il Just in Time". Nel 1989 è stato assunto presso il gruppo farmaceutico Sigma-Tau come assistente al responsabile del bilancio consolidato. In tale attività si è impegnato nello sviluppo delle procedure aziendali per la redazione del bilancio consolidato e nella implementazione di un nuovo sistema di contabilità generale integrato con il sistema di tesoreria corporate. Nel 1992 ha acquisito la responsabilità del budget e reporting di gruppo per le attività di ricerca e sviluppo (analisi investimenti progetti R&S) e per le attività commerciali (analisi del fatturato e costi di prodotto). Dal 1995 opera in Telecom Italia nell'ambito della struttura Public and Regulatory Affairs, nella Funzione Accounting Regolatorio and Economics dove si occupa in particolare dell'analisi dei costi delle piattaforme di rete e dei servizi di rete. Nell'ambito di tale attività ha collaborato alle valutazioni economiche relative ai principali servizi di rete offerti a Listino di interconnessione di Telecom Italia e ha svolto attività di supporto per le valutazioni economiche in ambito regolatorio dei servizi retail. Ha partecipato nel 1999 al progetto di contabilità a costi correnti mentre è attualmente impegnato per lo sviluppo di un sistema di calcolo dei costi dei servizi in logica LRIC.

## Abbreviazioni

ABC	Activity Based Costing
AGC	Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni
DB	Data Base
DC	Durata Conversazione
DO	Durata Occupazione
FD	Funzione della Distanza
FDC	Fully Distributed Costing
NFD	Non Funzione della Distanza
HCA	Historic Cost Accounting
OIR	Offerta di Interconnessione di Riferimento
RI	Rete Intelligente
ROE	Return On Equity
ROI	Return On Investments
TC	Corporate Taxation
WACC	Weighted Average Cost of Capital

# Costi e listino di interconnessione

## Listino di interconnessione di Telecom Italia e benchmarking internazionale sui listini degli operatori dominanti

TECLA DE LUCA  
FABIO GRASSO  
MARIA CRISTINA MIRAGLIA

*Nell'articolo si illustra l'offerta standard di interconnessione di Telecom Italia e la si confronta con quelle di altri operatori dominanti europei. Ciò viene svolto fornendo inizialmente una descrizione sintetica dei servizi offerti nel Listino di Interconnessione. Successivamente, a partire da un'analisi delle peculiarità dei contesti regolatori nei quali sono maturati i listini di Telecom Italia e di altri operatori, viene effettuato il confronto in termini di gamma di servizi offerti e di relative condizioni economiche. Quest'ultimo aspetto, in particolare, viene analizzato con riferimento al servizio di terminazione, oggetto di uno specifico controllo da parte delle Autorità nazionali, come peraltro raccomandato dalla Commissione Europea.*

### 1. Introduzione

Obiettivo di questo lavoro è illustrare e analizzare il listino di interconnessione di Telecom Italia, ossia la cosiddetta OIR (*Offerta di Interconnessione di Riferimento*) dei servizi che Telecom Italia, in quanto operatore caratterizzato come avente “significativo potere di mercato (SMP)” nel mercato dell'interconnessione, è tenuta a pubblicare ai sensi della normativa vigente.

Nell'articolo l'analisi è sviluppata su diversi piani. In primo luogo è presentata una panoramica sintetica della gamma dei servizi previsti a listino. In secondo luogo viene effettuato un confronto dell'OIR di Telecom Italia con quelle di altri operatori SMP europei, mettendo in luce come le offerte di riferimento siano il risultato di un complesso processo economico e regolatorio nel quale gli attori istituzionali, oltre che del mercato hanno svolto, ed hanno tuttora, un ruolo rilevante.

Infine si entra nel dettaglio dell'analisi comparativa delle condizioni economiche dei servizi a listino, con particolare riferimento al *servizio di terminazione*. Questo servizio è considerato come una tra le principali strozzature (*bottleneck*) per un gestore che voglia interconnettersi con un altro. Di conseguenza, le Autorità nazionali sono state invitate dalla Commissione Europea ad esercitare un controllo specifico sulle condizioni economiche di listino, facendo riferimento, in caso di assenza di informazioni sulla

contabilità regolatoria degli operatori dominanti, al cosiddetto criterio di *best practice* definito dalla Commissione stessa. Nell'articolo si entra infine nel dettaglio della metodologia sottostante questo criterio e sono analizzate alcune criticità di rilievo.

### 2. Il Listino di interconnessione di Telecom Italia

Le Direttive comunitarie e in particolare la Direttiva 97/33 [1] obbligano Telecom Italia, in quanto operatore notificato in Italia come operatore con “significativo potere di mercato”:

- ad osservare i principi di non discriminazione e di trasparenza di tutte le informazioni e specifiche tecniche necessarie alla conclusione di un accordo di interconnessione con altri operatori titolari di licenza, nel seguito indicati come *OLO (Other Licensed Operator)*, per la fornitura di reti o servizi;
- a pubblicare l'OIR, che deve comprendere la descrizione di tutte le componenti funzionali di base del servizio di telefonia vocale e della rete telefonica pubblica fissa;
- a comunicare con tempestività all'Autorità gli accordi stessi e le condizioni economiche di interconnessione sulla base dei costi effettivi (determinati, ad oggi, attraverso la metodologia dei costi storici pienamente distribuiti). Le tariffe di interconnessione devono essere trasparenti, orientate ai

costi e finalizzate a promuovere l'efficienza economica e a non creare ostacoli all'entrata di nuovi operatori nel mercato.

L'OIR contiene l'elenco dei servizi di interconnessione che Telecom Italia mette a disposizione degli operatori licenziatari che richiedono l'interconnessione alla propria rete, oltre, naturalmente, ai valori economici dei servizi stessi. Il listino di interconnessione, rappresenta un'offerta di riferimento, e non pregiudica, quindi, la possibilità delle parti di negoziare, in sede di accordo bilaterale, modalità, termini e condizioni differenti. Queste condizioni sono sancite nel contratto di interconnessione, redatto dalle parti.

Nel seguito si offre una panoramica sintetica dei principali servizi di interconnessione dell'OIR di Telecom Italia. In particolare, allo scopo di poter effettuare un confronto con le offerte di riferimento di altri operatori dominanti europei, si esaminano solo i servizi di trasporto del traffico commutato, non commutato e di accesso a servizi accessori e supplementari.

L'analisi esclude, quindi, alcuni servizi inseriti, in base alla normativa più recente [2], nel listino 2000, quali la fornitura della *carrier pre-selection*<sup>1</sup> e della portabilità del numero tra operatori (*service provider portability*)<sup>2</sup>.

### 2.1 I principali servizi di interconnessione offerti e le relative "funzioni di uso"

L'operatore interconnesso può usufruire di una serie di servizi relativi, rispettivamente, al *traffico commutato* e al *traffico dedicato*. Nel primo caso l'interconnessione avviene fra due reti pubbliche commutate, cioè la rete telefonica pubblica di Telecom Italia e quella pubblica commutata (fissa o mobile) del nuovo operatore. Nel secondo caso l'interconnessione si effettua fra nodi appartenenti a reti che forniscono servizi di collegamenti diretti: essa riguarda quindi l'interconnessione tra circuiti diretti dedicati forniti da Telecom Italia e quelli forniti dal nuovo operatore.

I punti, le modalità di "accesso fisico" e i servizi di interconnessione sono definiti nell'Offerta. Per il traffico commutato i servizi principali sono: il trasporto commutato sulla rete di Telecom Italia, sia in "terminazione" che in "raccolta" (quest'ultima mediante carrier selection o pre-selection); il transito verso le reti di altri operatori; l'instradamento verso l'estero; l'accesso ai servizi avanzati, ai servizi di rete intelligente (ad esempio numero verde) ed a quelli supplementari.

### 2.2 Servizi di trasporto di traffico commutato

Telecom Italia offre l'interconnessione per il traffico commutato presso i tre livelli della propria gerarchia di rete, dotati di funzioni di commutazione, ossia presso le 7 CI (*Centrali Internazionali*), i 66 SGT (*Stadi di Gruppo di Transito*) e i 626 SGU (*Stadi di Gruppo Urbano*). Agli SGU sono connessi gli SL (*Stadi di Linea*).

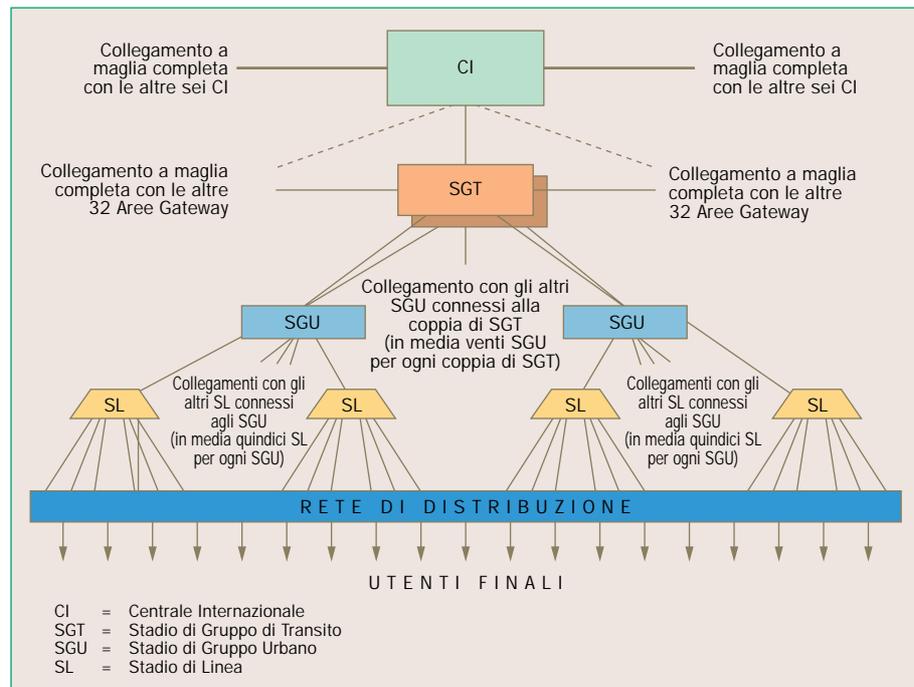


Figura 1 Rappresentazione della rete di Telecom Italia.

In figura 1 è schematicamente rappresentata la rete di Telecom Italia.

A listino sono previste tre diverse modalità di accesso agli autocommutatori di Telecom Italia, con punti di interconnessione, rispettivamente, presso: *il nodo di Telecom Italia; un sito adiacente al nodo di Telecom Italia; il nodo dell'operatore che richiede l'interconnessione.*

I principali *servizi di trasporto commutato* messi a disposizione sono:

- la *terminazione* su numerazione della rete telefonica pubblica di Telecom Italia di chiamate provenienti da altri operatori e instradate sulla rete

(1) Il servizio di CPS (Carrier Pre-Selection) permette all'abbonato Telecom di scegliere, su base permanente, un operatore alternativo a Telecom Italia per le chiamate nello stesso distretto (distrettuali e urbane), verso altri distretti, internazionali e verso reti mobili.

(2) La SPP (Service Provider Portability) consente all'abbonato Telecom di mantenere il proprio numero geografico o non geografico qualora decidesse di cambiare operatore, a parità di tipologia di servizio.

di Telecom a partire dal punto di interconnessione;

- la *raccolta* delle chiamate originate in *carrier selection* da utenti della rete telefonica pubblica di Telecom Italia e la consegna delle stesse chiamate al punto di interconnessione con la rete dell'operatore prescelto, in modo da permettere agli abbonati di Telecom Italia di divenire clienti anche dell'operatore interconnesso e di utilizzare i servizi da esso offerti.

Fino al 31 dicembre 1999 la *carrier selection* è stata possibile solo con la modalità *easy access* che prevede la digitazione di uno specifico codice (10XYZ), prima della singola chiamata, per individuare l'operatore alternativo. Come stabilito dalla normativa vigente sulla *carrier pre-selection*, dal primo gennaio di quest'anno è prevista l'introduzione della modalità *equal access*, ossia il sistema di preselezione su base permanente<sup>3</sup>;

- l'*instradamento* verso l'estero delle comunicazioni effettuate in Italia da clienti di altri operatori;
- il *transito* tra reti di operatori diversi, per permettere all'operatore A di instradare le comunicazioni verso l'operatore B, senza realizzare fisicamente l'interconnessione tra le reti A e B.

Per ognuno di questi servizi è previsto il pagamento di una specifica tariffa a minuto (*Interconnection Charge*) che dipende dalla tratta di rete attraversata.

I servizi di terminazione e di raccolta sono disponibili a livello di SGU e di singolo o di doppio SGT.

Il servizio di terminazione e di raccolta da SGU consente all'operatore interconnesso di terminare tutte le chiamate dirette ai clienti di Telecom Italia attestati all'SGU e di raccogliere in *carrier selection* tutte le chiamate provenienti dagli stessi clienti.

Il servizio di terminazione e di raccolta da un singolo SGT consente all'operatore di terminare tutte le chiamate dirette ai clienti di Telecom Italia attestati agli SGU raggiungibili dall'SGT di interconnessione e di raccogliere in *carrier selection* tutte le chiamate provenienti da questi clienti.

Il servizio di terminazione e di raccolta da un doppio SGT consente all'operatore di terminare e di raccogliere in *carrier selection* le chiamate rispettivamente destinate e provenienti da tutti i clienti di Telecom Italia.

In figura 2 sono mostrati schematicamente, a titolo esemplificativo, i servizi di terminazione e di raccolta mediante SGT.

Oltre ai servizi d'instradamento del traffico telefonico, il listino prevede anche l'accesso:

- per i clienti degli OLO, ai servizi accessori e supplementari forniti da Telecom Italia;
- per i clienti di Telecom Italia, ai servizi accessori e supplementari forniti dagli OLO.

Senza entrare nei particolari dell'offerta, sembra opportuno rilevare l'ampiezza della gamma di servizi ormai resi disponibili da Telecom Italia che consente, di fatto, una piena interoperabilità tra gli operatori interconnessi. È offerto, ad esempio, all'OLO, l'accesso ai servizi di emergenza, a quelli di pubblica utilità, ai servizi da operatore (servizio 12, 176, customer care, 160, 186) ed a quelli automatici su numerazione non geografica (quali, ad esempio, il servizio 800, lo 00800, l'addebito ripartito, il customer care, l'audiotex).

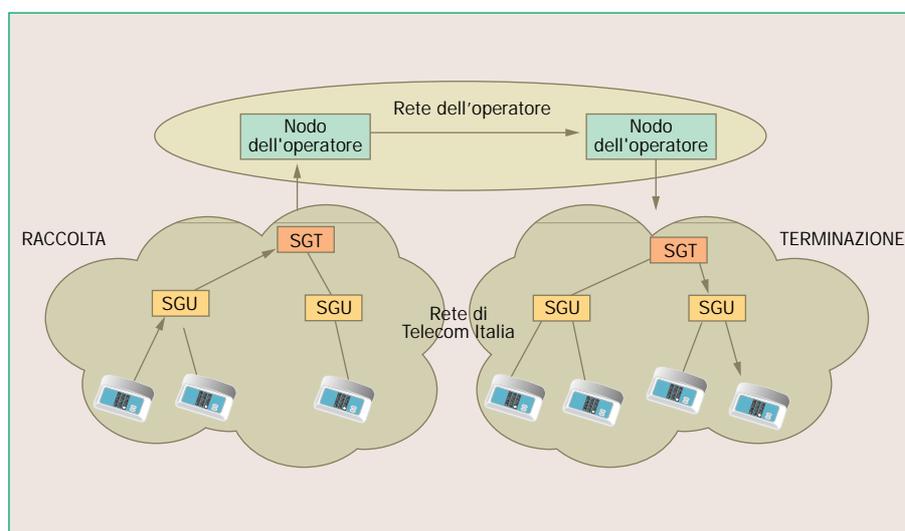


Figura 2 Raccolta delle chiamate da un SGT e terminazione in un SGT su utenti di Telecom Italia.

Per concludere questa breve rassegna sulla gamma dei servizi resi disponibili si ricorda che l'offerta è completa dando la possibilità agli utilizzatori di usufruire - oltre che dei servizi base di connettività analogica e numerica - di un insieme di servizi avanzati (quali, ad esempio, l'avviso o il trasferimento di chiamata).

### 2.3 Servizi di trasporto dedicato

Per quanto riguarda i servizi di trasporto dedicato, a listino è prevista l'offerta di interconnessione di linee dedicate, ossia di funzionalità atte ad assicurare l'interconnessione tra due collegamenti diretti parziali.

Sono previste due tipologie di offerta: la prima - l'interconnessione di semicircuiti nazionali - riguarda il caso in cui un cliente dell'operatore che fornisce un servizio di linee affittate ed un cliente di Telecom Italia intendano collegarsi tra loro. In questo caso occorre interconnettere i due "semicircuiti", uno for-

<sup>(3)</sup> La modalità *equal access* è già attiva dal mese di febbraio a Milano ed è stato messo a punto un calendario di attivazione su tutto il territorio nazionale.

nito da Telecom Italia e l'altro fornito dall'OLO.

La seconda offerta - l'interconnessione con semi-circuiti internazionali di Telecom Italia - riguarda il caso in cui l'operatore che fornisce un servizio di linee affittate intenda collegare con una linea dedicata un proprio cliente ad un cliente estero.

### 3. Direttive europee e specificità nazionali: confronto dei servizi offerti a listino da Telecom Italia con quelli offerti da altri gestori dominanti

Per valutare l'offerta di Telecom Italia in relazione a quella di altri gestori europei, è opportuno esaminarla come risultato di un processo in evoluzione relativo alla definizione di servizi e prezzi e, allo stesso tempo indicare quali ruoli abbiano svolto finora la normativa europea e quella nazionale.

#### 3.1 *L'evoluzione della normativa sull'interconnessione in relazione all'evoluzione della normativa sul rilascio delle licenze*

Nella fase iniziale del processo di definizione dei servizi e dei prezzi di interconnessione, in particolare nella prima stesura del listino di interconnessione<sup>4</sup> nel giugno 1997, non era disponibile un quadro normativo specifico di riferimento sull'interconnessione, ma potevano essere impiegate linee guida delineate essenzialmente nella Direttiva Europea "Full Competition 96/19"<sup>5</sup>.

A questa iniziale "assenza" di specificità ha fatto seguito, successivamente alla pubblicazione del listino 1997, la definizione del contesto normativo di riferimento, con la pubblicazione del:

- DPR n. 318 del 19 settembre 1997 relativo al "Regolamento per l'attuazione di direttive comunitarie nel settore delle telecomunicazioni";
- DM del 25 novembre 1997, recante "Disposizioni per il rilascio delle licenze individuali nel settore delle telecomunicazioni";
- DM del 27 febbraio 1998 sulla "Numerazione nel settore delle telecomunicazioni";
- DM del 23 aprile 1998 recante "Disposizioni in materia di interconnessione nel settore delle telecomunicazioni".

Il contesto regolatorio delineato dalle normative comunitarie e dalle disposizioni nazionali sopra ricordate è caratterizzato da una oggettiva "asimmetria" nei confronti dell'operatore con SMP. In particolare il combinato del Decreto Licenze e del Decreto Interconnessione prescrive per Telecom Italia l'obbligo di fornire l'interconnessione sulla base di un'ampia offerta di riferimento con orientamento ai costi.

Questa asimmetria, che trova origine nelle disposizioni comunitarie, si situa poi a livello nazionale in un contesto normativo che, per i nuovi operatori di rete fissa, non prevede obblighi significativi in termini di predisposizione di proprie infrastrutture di rete<sup>6</sup>. Se si guarda a quanto accade in numerosi altri Paesi europei, possono essere individuati, almeno nella fase iniziale significativa di apertura dei mer-

cati, approcci diversi delle Autorità nazionali (vedi tabella 1 a pagina 52).

Il caso inglese è senz'altro esemplificativo: OFTEL (*Office of TELEcommunications*) ha perseguito una politica di promozione della competizione sulle infrastrutture<sup>7</sup>, almeno fino alla recente *review*. Ha infatti consentito l'accesso alle condizioni di listino ai soli titolari di licenza individuale e, più in particolare, in primo luogo a quelli con status di *Relevant Connectable System*, cioè a operatori impegnati a fornire un significativo contributo alla costruzione di reti alternative e, in secondo luogo, a operatori attivi nel mercato delle telecomunicazioni internazionali.

Va rilevato che, secondo OFTEL, la promozione della concorrenza a tutti i livelli della catena produttiva dell'offerta di telecomunicazioni è stata determinante per il successo dello sviluppo di una competizione efficiente in Gran Bretagna; solo con quest'approccio si è reso sempre meno necessario nel tempo l'intervento dell'Autorità.

Diverso, ma simile negli obiettivi, è stato l'approccio delle Autorità di regolamentazione francese, belga e spagnola, che hanno consentito agli operatori dominanti di differenziare l'OIR in funzione della tipologia dei servizi offerti dai licenziatari richiedenti l'interconnessione.

Le Autorità di Regolamentazione spagnola e francese, oltre a prevedere la possibilità di un'interconnessione differenziata per tipologia di licenza, hanno definito, per il rilascio delle licenze, obblighi di copertura e di investimenti in impianti.

In particolare, in Spagna con l'OM "Licenze" del 22 settembre 1998, fu sancito l'obbligo per gli operatori di rete che forniscono il servizio di telefonia vocale a livello nazionale, di costituire, entro un anno dal rilascio della licenza, un *PdI (Punto di Interconnessione)* per ciascuna provincia spagnola (complessivamente sono stati così definiti cinquanta PdI). Nel Real Decreto 1651/1998 l'articolo 17 sanciva che l'operatore selezionato dovesse effettuare:

«il trasporto reale ed efficiente delle chiamate di lunga distanza in modo da non farle transitare in entrata e in uscita da un unico punto di interconnessione».

<sup>(4)</sup> Il primo listino di Telecom Italia è stato pubblicato nel giugno 1997, nel rispetto delle modalità previste e dei tempi (1° luglio 1997) indicati dall'art. 4 bis, comma 2 della Direttiva UE 96/19.

<sup>(5)</sup> La Direttiva Europea "Interconnessione" 97/33 e, in Italia, il Regolamento di attuazione delle Direttive Comunitarie, furono pubblicati dopo la pubblicazione del listino. I testi in consultazione sono stati comunque presi a riferimento nella definizione del listino stesso.

<sup>(6)</sup> La situazione è invece significativamente diversa per gli operatori di rete mobile la cui licenza prevede espliciti obblighi di copertura del territorio e della popolazione.

<sup>(7)</sup> Si vedano scelte di policy quali, ad esempio, il regime di duopolio iniziale per permettere a Mercury di realizzare una propria rete con la quale competere con BT e l'assenza di obblighi per BT di permettere a Mercury l'accesso alla propria rete di distribuzione (*local loop*).

Francia	Gestori di reti pubbliche	Fornitori di telefonia vocale	Fornitori di servizi
	<p>Riferimenti legislativi:</p> <p><i>Legge di regolamentazione delle TLC (n° 96-659 del 26 luglio 1996) e DM per l'interconnessione (n° 97-188 del 3 marzo 1997).</i></p> <p><i>Art. L33-1 della Legge 96-659:</i> La licenza di tipo L. 33-1 è rilasciata dal Ministro delle TLC e consente agli operatori di costruire e gestire reti pubbliche di TLC.</p> <p><i>Art. L34-8, II della Legge 96-659 e Art. 1 del DM 97-188:</i> L'offerta di riferimento (dell'operatore dominante) tiene conto dei diritti e degli obblighi delle due tipologie di operatori (gestori di reti pubbliche e fornitori di servizio telefonico pubblico).</p> <p>France Télécom ha pubblicato un'Offerta di Interconnessione di Riferimento '99 specifica per gli operatori con licenza L. 33-1, approvata, insieme all'Offerta di Interconnessione di Riferimento '99 per gli operatori con licenza L. 34-1, con Decisione unica dell'Autorità il 18 dicembre '98.</p>	<p>Riferimenti legislativi:</p> <p><i>Legge di regolamentazione delle TLC (n° 96-659 del 26 luglio 1996) e DM per l'interconnessione (n° 97-188 del 3 marzo 1997).</i></p> <p><i>Art. L34-1 della Legge 96-659:</i> La licenza di tipo L. 34-1 viene rilasciata dal Ministro delle TLC e consente agli operatori di fornire il servizio di telefonia vocale, usufruendo delle infrastrutture di operatori di rete.</p> <p><i>Art. L34-8, II della Legge 96-659 e Art. 1 del DM 97-188:</i> (vedi colonna precedente).</p> <p>France Télécom ha pubblicato un'Offerta di Interconnessione di Riferimento '99 specifica per gli operatori con licenza L. 34-1 (sottoinsieme di servizi di interconnessione offerti agli operatori di rete a prezzi più elevati).</p>	<p>Riferimenti legislativi:</p> <p><i>Legge di regolamentazione delle TLC (n° 96-659 del 26 luglio 1996) e DM per l'interconnessione (n° 97-188 del 3 marzo 1997).</i></p> <p><i>Art. L34-8, II della Legge 96-659 e Art. 2 del DM 97-188:</i> L'operatore dominante deve garantire, ai fornitori di servizi di TLC diversi dalla telefonia pubblica, accesso alla propria rete e deve soddisfare richieste giustificate di accesso speciale corrispondenti a condizioni tecniche tariffarie non pubblicate.</p> <p>I fornitori di servizi di telecomunicazioni diversi da quelli con licenza L. 33-1 e L. 34-1 <i>non accedono ai servizi di Listino.</i></p>
Spagna	<p>Riferimenti legislativi:</p> <p><i>Cap. 3 e 4 della Legge 11/1998 (generale delle TLC) e Real Decreto 1651/1998</i> Art. 22, comma 1-11/1998: i gestori di reti pubbliche sono obbligati a favorire l'interconnessione con altri gestori di reti pubbliche o fornitori di telefonia pubblica. Art. 15-11/1998: per prestare servizi di telefonia o gestire reti pubbliche è necessario ottenere una licenza individuale;</p> <p><i>Sez. 4 dell'Orden Ministerial 22 settembre 1998:</i> i titolari di licenza di tipo C che gestiscono reti pubbliche hanno diritto a interconnettersi alle reti degli operatori dominanti a termini condizioni e prezzi predisposti per le loro esigenze.</p> <p>Telefonica ha pubblicato (nell'ottobre '98) un <i>Listino di Interconnessione</i> per gli operatori con <i>licenza di Tipo C</i> (gestori di rete fissa o mobile che non offrono servizi di telefonia).</p>	<p>Riferimenti legislativi:</p> <p>Vedi colonna precedente;</p> <p><i>Sez. 2 e 3 dell'Orden Ministerial 22 settembre 1998:</i> i titolari di licenza di tipo A e B hanno diritto ad interconnettersi alle reti degli operatori dominanti a termini, condizioni e prezzi differenziati. In particolare l'Offerta di Interconnessione di Riferimento per operatori di tipo A può includere prezzi di Interconnessione maggiori di quelli dell'Offerta di Interconnessione di Riferimento per operatori di tipo B.</p> <p>Telefonica ha pubblicato (nell'ottobre '98) due <i>Listini di Interconnessione distinti</i>, rispettivamente, per gli operatori che forniscono servizi di telefonia vocale: a) senza sviluppare un'infrastruttura di rete propria (<i>licenza di tipo A</i> per telefonia fissa); b) sviluppando una infrastruttura di rete propria (<i>licenza di tipo B</i> per telefonia fissa e mobile).</p>	<p>Riferimenti legislativi:</p> <p><i>Secondo il Real Decreto 1651/1998, Reg. Art. 6 e 7,</i> l'operatore dominante ha l'obbligo di offrire accesso e accesso speciale alla propria rete a tariffe orientate ai costi.</p> <p>I fornitori di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• reti private di telefonia (autorizzazione di tipo A);</li> <li>• altre reti private (autorizzazione di tipo B);</li> <li>• servizi pubblici di trasmissione dati (autorizzazione di tipo C),</li> </ul> <p>hanno diritto di accesso alla rete di Telefonica a <i>tariffe orientate ai costi ma non a condizioni di listino</i>. Non è prevista la pubblicazione di uno specifico listino.</p>
Belgio	<p>Riferimenti legislativi:</p> <p><i>Cap. VI; Art. 109 ter; Legge del 21 marzo 1991 e successivi emendamenti.</i> L'Offerta di Interconnessione degli operatori dominanti deve prevedere condizioni differenti in funzione della categoria cui appartiene il richiedente l'interconnessione (fornitori di infrastrutture pubbliche di telecomunicazioni, di altre infrastrutture di telecomunicazioni, di servizi di telefonia vocale, di altri servizi di telecomunicazioni).</p> <p>Belgacom ha pubblicato un listino di interconnessione 1999 valido per gli operatori di <i>reti pubbliche</i> approvato dall'Autorità l'11 novembre '98.</p>	<p>Riferimenti legislativi:</p> <p><i>Cap. VI, Art. 87-109 ter; Legge del 21 marzo 1991 e successivi emendamenti.</i></p> <p>Belgacom ha pubblicato un listino di interconnessione 1999 valido per i <i>Fornitori di servizi di telefonia vocale pubblica</i> approvato dall'Autorità l'11 novembre '98 (non prevede l'offerta di terminazione o di raccolta locale).</p>	<p>Riferimenti legislativi:</p> <p><i>Cap. VI, Art. 90-109 ter; Legge del 21 marzo 1991 e successivi emendamenti.</i></p> <p>Come riportato in precedenza, i listini pubblicati da Belgacom si riferiscono soltanto agli operatori di reti pubbliche ed ai fornitori di servizi di telefonia vocale. Per gli altri servizi non è previsto uno specifico listino.</p>

Tabella 1 *Differenziazione dell'offerta di interconnessione sulla base della tipologia di licenziatario.*

In caso contrario Telefonica avrebbe provveduto a fatturare la stessa chiamata, senza attribuire alcuna controprestazione all'operatore selezionato. La norma era quindi finalizzata a evitare fenomeni di semplice "ritargatura" del traffico, senza un'effettiva aggiunta di valore a livello di rete di trasporto.

In Francia, nella Decisione dell'Autorità di Regolamentazione Nazionale (*ART, Autorité de Régulation des Télécommunications*) n° 97-196 del 16 luglio 1997 furono stabiliti i criteri di attribuzione della cifra breve (E) di selezione dell'operatore per il trasporto delle chiamate di lunga distanza (*carrier selection*).

Furono richiesti, in particolare:

- una licenza nazionale;
- l'impegno a stabilire almeno un punto di interconnessione per ogni dipartimento entro diciotto mesi dall'attribuzione dell'identificativo;
- l'impegno a incrementare questi punti di interconnessione, passando a due entro tre anni ed a tre (per le regioni costituite da almeno tre province) al più tardi entro dieci anni dall'attribuzione;
- l'impegno a installare e a gestire una propria infrastruttura di rete trasmissiva di lunga distanza minima, per un valore - sul totale della rete trasmissiva utilizzata dalla rete oggetto di licenza - superiore al 40 per cento dopo i primi diciotto mesi e superiore al 60 per cento dopo trentasei mesi.

Inoltre può essere osservato, che a tali impegni, sia nel caso francese sia in quello spagnolo, corrisponde, nei rispettivi listini 1999 di Telefonica e di France Télécom, l'assenza della fornitura del servizio di doppio SGT in raccolta.

Mentre in Italia un OLO può - in linea di principio - iniziare ad offrire i propri servizi (tramite carrier selection) sull'intero territorio nazionale, con un investimento anche limitato a una sola centrale (appoggiandosi poi, per il trasporto, integralmente alla rete di Telecom Italia), lo stesso servizio non può essere offerto nei Paesi citati, dove l'OLO (ad esempio una partecipata di Telecom Italia) è di fatto tenuto ad investire nella realizzazione di impianti in misura significativa.

Sembra, pertanto, di poter affermare che la liberalizzazione delle telecomunicazioni italiane è stata caratterizzata da un approccio di limitata promozione della competizione sulle infrastrutture mentre, invece, è stata incoraggiata quella sui servizi.

### 3.2 Confronto dei servizi offerti a listino

Volendo fare un'analisi comparata dell'offerta di riferimento di Telecom Italia rispetto a quella di altri Paesi, è opportuno, in primo luogo, individuare un sottoinsieme di servizi, che potrebbero essere definiti di *interconnessione di base*.

Questi servizi, elencati nella tabella 2, sono presenti in quasi tutti i listini degli operatori dominanti<sup>8</sup>. In particolare, per quanto riguarda il servizio di terminazione - considerato da un punto di vista di regolamentazione il *servizio bottleneck* per eccellenza - sono pressoché allineate non solo la presenza a

listino ma anche le corrispondenti condizioni economiche (siano esse di terminazione locale, di transito o di doppio transito).

Nella tabella 3 il listino di Telecom Italia è confrontato con quello di BT, di Telefonica e di France Télécom, in termini di servizi di interconnessione diversi da quelli "base"<sup>9</sup>.

Interconnessione presso un SGU
Interconnessione presso un SGT
Interconnessione presso il nodo dell'operatore richiedente
Interconnessione presso un sito adiacente alla centrale di Telecom Italia
Terminazione su un SGU
Raccolta su un SGU
Terminazione su un SGT
Raccolta su un SGT
Terminazione via doppio SGT
Transito attraverso un singolo SGT
Transito attraverso doppio SGT
Traffico internazionale uscente da un SGT
Servizio ISDN con connettività analogica
Accesso di un cliente di un altro operatore al servizio numero verde di Telecom Italia
Accesso di un cliente di un altro operatore ai servizi ad addebito ripartito di Telecom Italia
Accesso di un cliente di un altro operatore ad altri servizi in decade 1 offerti dalla rete di Telecom Italia

**Tabella 2** Servizi principali inclusi nell'offerta di interconnessione di riferimento di Telecom Italia e dei principali operatori europei (BT, Telefonica, France Télécom) per il 1999.

I dati riportati in tabella mettono in luce, come già indicato in precedenza, che la gamma di servizi offerti a listino da Telecom Italia è molto ampia.

Questa apertura si verifica in diversi ambiti di offerta: per il traffico commutato, ad esempio, se confrontato con i listini francese e spagnolo, l'offerta di Telecom Italia prevede l'interconnessione presso la centrale internazionale e l'instradamento delle chiamate internazionali verso l'estero.

Per quanto riguarda le modalità di interconnessione, sono stati adottati approcci più conservativi dagli altri operatori in termini di co-location, di utilizzazione di mezzi trasmissivi bidirezionali, di virtualizzazione dell'interconnessione e di interconnessione di linee dedicate.

La gamma dei servizi accessori e supplementari

<sup>(8)</sup> Si noti che i servizi sono anche compresi nell'elenco della Commissione Europea "Indicative Reference Interconnection Offer" del 22 giugno 1998.

<sup>(9)</sup> Il confronto riportato è relativo all'offerta di interconnessione 1999.

	Telecom Italia	British Telecom	Telefonica	France Télécom
Interconnessione presso la centrale internazionale	SI	SI	NO	NO
Interconnessione presso un nodo dell'operatore dominante	SI	NO	SI	SI
Mezzi trasmissivi bidirezionali per l'interconnessione	SI	SI	SI	NO
Interconnessione virtuale	SI <sup>1</sup>	NO	NO	in casi part.lari <sup>2</sup>
Estensione del collegamento	SI	SI	NO	NO
Raccolta da un doppio SGT	SI	SI	SI <sup>3</sup>	NO
Instradamento verso l'estero da una centrale internazionale	SI	SI	NO	NO
Servizi di emergenza	SI	SI	SI	NO
Accesso ai servizi di pubblica utilità (117;1515)	SI	SI	SI	NO
Interrogazione del database dell'elenco abbonati	SI	SI	NO	NO
Servizio di assistenza nazionale da operatore	SI	SI	SI	NO
Servizio di assistenza internazionale da operatore	SI	SI	SI	NO
Accesso di un cliente di un altro operatore a servizi dell'Ente Poste (160,186)	SI	SI	NO	NO
Accesso di un cliente di un altro operatore ai servizi offerti da Telecom Italia (numero unico)	SI	SI	NO	NO
Accesso di un cliente di un altro operatore ai servizi offerti da Telecom Italia (televoto, chiamate di massa)	SI	NO	NO	NO
Servizio ISDN in connettività numerica	SI <sup>4</sup>	SI	NO	NO
Carrier Selection da telefonia pubblica	SI <sup>5</sup>	SI	NO	NO
Carrier Selection verso operatori mobili	SI	SI	SI	NO
Tariffa per un singolo SGT, unica per aree metropolitane suddivise in più aree gateway	SI	NO	NO	NO
Accesso di un abbonato dell'operatore dominante a servizi speciali offerti da altri operatori su numeri non geografici (ad esempio customer care, numero con addebito al chiamato)	SI	SI	SI	NO
Servizi avanzati ISDN	SI	Non esplicito	NO	SI
Servizi avanzati PSTN	SI	Non esplicito	NO	NO
Interconnessione per linee dedicate nazionali	SI	NO	SI	SI
Interconnessione per linee dedicate internazionali	SI	NO	NO	NO

1) In caso di impossibilità tecnica da parte di Telecom Italia  
2) Decisione dell'ART (Autorité de Régulation des Télécommunications) n° 98-861 relativo all'offerta transitoria di accesso ad alcune centrali locali di France Télécom  
3) Offerta solo per operatori in possesso di licenza di tipo B1 (operatori di rete che forniscono il servizio telefonico fisso) e solo per il primo anno di attività (ORDEN 22 settembre 1998)  
4) Fornito in anticipo rispetto alla scadenza definita dal Decreto ministeriale sull'interconnessione  
5) SI, con modalità specifica

**Tabella 3** Alcuni dei servizi, inclusi nell'offerta di interconnessione di riferimento di Telecom Italia per il 1999, posti a confronto con i listini di altri operatori europei.

offerta da Telecom Italia è infine decisamente più ampia di quella proposta dagli operatori presi a confronto.

#### 4. Le condizioni economiche dei servizi a listino: la metodologia di calcolo Telecom Italia e la "best practice" europea

Le condizioni economiche di listino di Telecom Italia sono definite sulla base della contabilità regolatoria di Telecom (come previsto dalla Legge 249/1997 e dal DPR 318/1997 in coerenza con la Direttiva 1997/33 UE); sono esclusi alcuni servizi, i cui valori economici, come sarà chiarito in seguito, sono stati stabiliti in coerenza con le disposizioni dell'Autorità.

#### 4.1 La metodologia Telecom

I valori calcolati a partire dai costi effettivamente sostenuti da Telecom Italia, sono stati definiti attraverso la metodologia di attribuzione dei costi FDC/HCA (*costi storici pienamente distribuiti*) dell'Accounting regolatorio.

Questa metodologia definisce, a partire dai costi e dal capitale impiegato da Telecom, un processo di attribuzione di tali voci ai conti economici ed ai ren-

<sup>(10)</sup> Si considerano, in particolare, i costi operativi, gli ammortamenti, il valore netto contabile delle immobilizzazioni, il capitale circolante e il costo del capitale.

diconti del capitale impiegato di tre “aggregati”: Telecom accesso, Telecom rete e Telecom commerciale [3].

I costi utilizzati per definire le condizioni economiche di listino sono esclusivamente quelli dell’aggregato Telecom rete<sup>10</sup> e sono determinati - nella logica *Full Cost* - con riferimento a singole categorie funzionali di impianti (SL, SGU, SGT) che, a loro volta, costituiscono gli elementi necessari per la composizione dei servizi a listino.

#### 4.2 La best practice europea

Come accennato in precedenza, per alcuni servizi ritenuti dall’Autorità di rilevanza strategica, le condizioni economiche sono state definite sulla base delle indicazioni provenienti dall’Autorità stessa con la Delibera n. 1/CIR/98. La tariffa di listino per questi servizi non risulta essere perciò orientata ai costi storici in effetti sostenuti, ma: «livelli efficienti di concorrenzialità allocativa e produttiva degli operatori negli interessi degli utenti» (Delibera n. 1/CIR/98, sesto Considerando).

Questo indirizzo si è tradotto, nel listino Telecom, nell’obbligo di stabilire prezzi di interconnessione, sia in terminazione che in raccolta *nell’ora di punta*, non superiori ai valori massimi di best practice indicati dalla Commissione Europea e *nell’ora ridotta* nell’adeguamento conseguente delle tariffe e

delle tariffe di “transito doppio”.

Nella tabella 4 sono riportati i valori della best practice indicati dalla UE ed adottati dall’Autorità italiana come riferimento vincolante per le tariffe di traffico commutato per le offerte di riferimento del 1999 e del 2000.

Raccomandazione 98/195/EC dell'8 gennaio 1998 (valori di riferimento per il 1998)			Raccomandazione 98/511/C del 29 luglio 1998 (valori di riferimento per il 1999)		
	Minimo (lire)	Massimo (lire)		Minimo (lire)	Massimo (lire)
SGU	11,6	19,4	SGU	9,7	19,4
SGT	17,4	34,9	SGT	15,5	31,0
2SGT	29,0	50,3	2SGT	29,0	44,5

Raccomandazione del 20 marzo 2000 che emenda la Raccomandazione 98/511/EC del 29 luglio 1998 (valori di riferimento per il 2000)			Telecom Italia (valori per la terminazione e la raccolta delle chiamate in orario di punta)		
	Minimo (lire)	Massimo (lire)	Raccolta/Terminazione	Listino 1999	Listino 2000
SGU	9,7	17,4	SGU	19,4	17,4
SGT	15,5	29,0	SGT	31,0	28,7
2SGT	29,0	34,9	2SGT	44,4	34,9

Tabella 4 Valori di Interconnection Charge secondo le Raccomandazioni UE.

Quest’approccio è stato perseguito anche da molte altre Autorità nazionali, con il risultato di produrre, a livello europeo, come mostrato in figura 3, il livellamento delle tariffe di interconnessione.

L’adozione dei valori di best practice per le tariffe del traffico commutato è stato uno strumento abba-

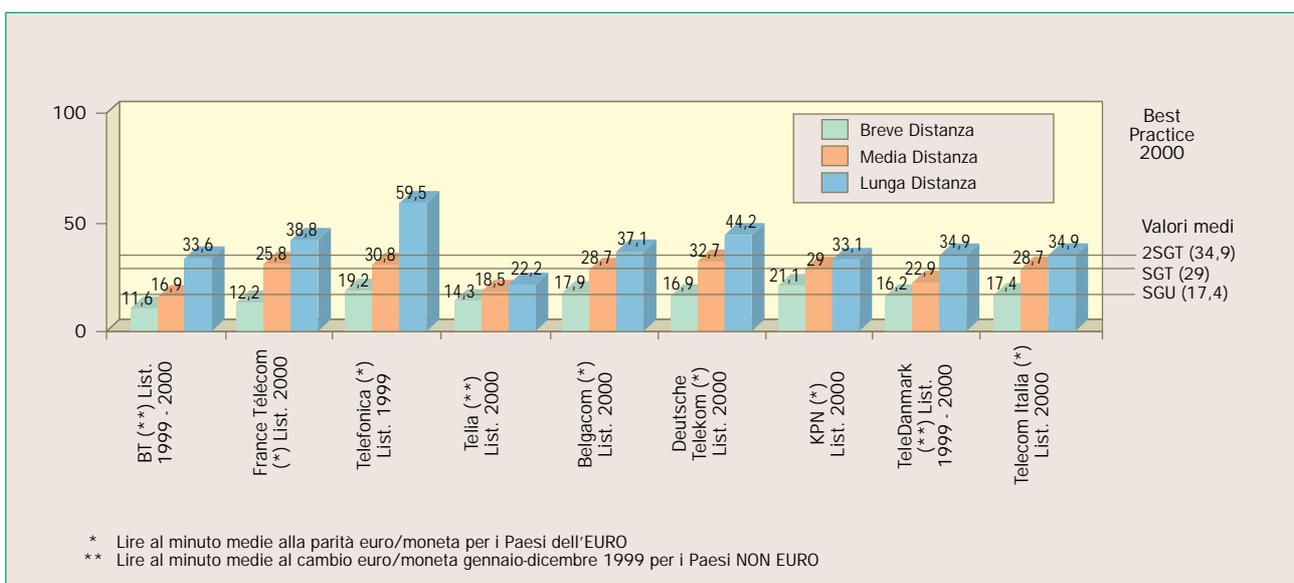


Figura 3 Confronto sulle tariffe di terminazione per la rete fissa (tariffe nell’ora di picco in vigore dal 2000) applicate in diversi Paesi europei.

stanza vincolante, utilizzato dalle Autorità nazionali, in generale, in sostituzione di un secondo strumento regolatorio che avrebbe invece dovuto essere quello principale: la verifica dell'orientamento ai costi dei prezzi di interconnessione stabiliti dagli operatori incumbent nazionali (già presente d'altra parte nella normativa nazionale: DPR 318/97).

Come peraltro chiarito in recenti documenti prodotti in ambito ETP, l'utilizzo dello strumento di best practice adottato in alternativa alla verifica dell'orientamento ai costi presenta notevoli criticità, in quanto non tiene conto di fattori di rilievo (geografici, socioeconomici,...) che determinano differenze nei costi di fornitura del servizio nei diversi Paesi.

Nella sezione successiva questa criticità sarà analizzata, a titolo esemplificativo, prendendo come termine di confronto la Gran Bretagna<sup>11</sup>. Vale, tuttavia la pena segnalare, prima di entrare nei particolari, la presenza di economie di scala come un primo fattore di confronto del quale non si tiene conto nella metodologia su cui si basa la best practice. Relativamente al 1998<sup>12</sup>, infatti, tra le due reti si è registrata una differenza di circa il 18 per cento in termini di minuti di traffico.

#### 4.3 Le diversità strutturali sottostanti le condizioni economiche di interconnessione: confronto tra Telecom Italia e BT

Sebbene l'Italia e la Gran Bretagna siano Paesi assai simili per macro-caratteristiche territoriali quali le rispettive superfici territoriali e la popolazione, uno studio più approfondito di indicatori socio-economici e geografici [4] (quali, ad esempio, la dispersione della popolazione e del tessuto produttivo, le distanze chilometriche tra i centri principali, le caratteristiche geografiche del territorio e la presenza di località turistiche caratterizzate da presenze saltuarie) mette in luce come, di fatto, la fornitura del servizio di telecomunicazioni sia in media più costosa nel nostro Paese rispetto alla Gran Bretagna.

In primo luogo, infatti, in Gran Bretagna la popolazione è maggiormente concentrata in alcune aree<sup>13</sup>: in esse la fornitura del servizio per un ugual numero di clienti ha perciò un costo minore rispetto all'Italia. A tale differenza contribuisce anche il parametro distanze medie chilometriche tra i centri principali, che in Italia assume valori più elevati.

Un altro elemento di differenza riguarda la distri-

buzione sul territorio del tessuto produttivo. In Gran Bretagna, infatti, nella sola regione del South East - che conta per il 10 per cento della superficie complessiva - si concentra il 60 per cento delle attività produttive e di quelle legate al terziario. In Italia la distribuzione delle attività produttive è invece maggiormente dispersa sul territorio.

Per quanto riguarda, poi, le caratteristiche orografiche, nel nostro Paese molti centri abitati - nei quali vive circa un terzo della popolazione - sono posizionati in zone montane o parzialmente montane che coprono circa il 60 per cento del territorio. Viceversa, in Gran Bretagna circa l'80 per cento della popolazione vive in pianura, che copre circa il 70 per cento del territorio.

L'impatto di questi fattori sulla struttura della rete delle due Società si manifesta nella maggiore capillarità della rete di Telecom Italia (la rete di BT conta 6 mila stadi di accesso remoto a fronte degli oltre 10 mila di Telecom Italia).

La domanda di servizi di telefonia di rete fissa in Italia presenta infatti caratteristiche differenti da quella inglese anche in termini di propensione al consumo; basti pensare alla diversa proporzione tra la clientela affari e quella residenziale nei due Paesi.

## 5. Conclusioni

In quest'articolo è stata brevemente illustrata l'Offerta di Interconnessione di Riferimento di Telecom Italia ed è stato presentato un confronto con le offerte di altri significativi operatori europei. Il confronto è stato effettuato sia in termini di servizi, che di condizioni economiche.

Per quanto riguarda il primo aspetto, il testo consente di rilevare che l'offerta di interconnessione rappresenta, per i nuovi entranti, una opportunità in termini di ingresso nel mercato delle telecomunicazioni italiano, sia per l'ampiezza della gamma dei servizi di interconnessione, sia per l'assenza di vincoli sulla tipologia di licenziatario con diritto di accesso alle condizioni di listino.

Per quanto riguarda le condizioni economiche è opportuno sottolineare - in aggiunta a quanto affermato circa l'adozione della *best practice* - che in Italia, per l'interconnessione è stato adottato un approccio "cost oriented" ma, lo stesso criterio non è stato utilizzato per la regolamentazione delle tariffe all'utenza finale, che sono tuttora sbilanciate come ha riconosciuto la stessa Autorità con la Delibera 171/99 del 28 luglio 1999.

Sembra quindi opportuno giungere in tempi assai rapidi a un'armonizzazione di questi due aspetti, allo scopo di evitare il perdurare di distorsioni di mercato.

<sup>(11)</sup> Si noti che la Gran Bretagna è il Paese i cui livelli tariffari raggiungono i valori minimi della best practice.

<sup>(12)</sup> Sulla rete di BT nel 1998 sono transitati 123.053 milioni di minuti di traffico per chiamate su rete fissa (Fonte: "Market Information Update", novembre 1999).

<sup>(13)</sup> Ad esempio, Londra e l'area limitrofa contano, secondo dati del 1998, il 12 per cento della popolazione nazionale, mentre in Italia il 12 per cento si raggiunge sommando la popolazione delle prime cinque città.

## Abbreviazioni

ART	Autorité de Régulation des Télécommunications
BT	British Telecom
CI	Centrale Internazionale
CPS	Carrier Pre-selection
DM	Decreto Ministeriale
DPR	Decreto del Presidente della Repubblica
ETP	European Telecommunication Platform
FDC/HCA	Fully Distributed Costs/Historical Cost Accounting
OFTEL	Office of TELEcommunications
OIR	Offerta di Interconnessione di Riferimento
OLO	Other Licensed Operator
SGT	Stadio di Gruppo di Transito
SGU	Stadio di Gruppo Urbano
SL	Stadio di Linea
SMP	Significativo Potere di Mercato
SPP	Service Provider Portability
UE	Unione Europea



*Tecla De Luca* si è laureata con lode in Ingegneria Elettronica nel 1992 presso l'Università di Roma "La Sapienza". Successivamente ha trascorso un periodo come visiting student presso il Center for Research on Transportation dell'Università di Montreal, Canada. Nel 1997 ha conseguito il titolo di Dottore di Ricerca in "Ricerca Operativa" presso la scuola di dottorato in Ricerca Operativa dell'Università di Roma "La Sapienza". Dal 1996 al 1998 ha svolto attività di ricercatrice presso la Fondazione Ugo Bordoni nell'Area "Scenari di Telecomunicazioni". Ha partecipato a diversi convegni nazionali ed internazionali ed è coautrice di articoli presentati a congressi o pubblicati su riviste. Nel maggio 1998 ha svolto un'attività di consulenza per il Crediop nell'ambito della "gara per il servizio di comunicazione numerico DCS 1800". Dal luglio 1998 è stata assunta in Telecom Italia dove opera nella Direzione Public and Regulatory Affairs nella Funzione Accounting Regolatorio ed Economics della Regolamentazione. Si occupa di economics dell'interconnessione e dell'accesso, con particolare riferimento alle condizioni di accesso disaggregato alla rete Telecom Italia, del posizionamento Telecom sull'interconnessione con altri operatori, di benchmarking internazionale sull'interconnessione e sull'unbundling del local loop.



*Fabio Grasso* si è laureato in Scienze Statistiche presso l'Università "La Sapienza" di Roma nel 1991. Dopo avere lavorato come consulente statistico per la Direzione Sanitaria di diversi ospedali di Roma, è entrato a far parte della SIP, poi Telecom Italia, nel 1992. Si è occupato di tariffe, curando in particolare la simulazione degli impatti tariffari sulla bolletta dell'utenza, poi di interconnessione; in questo ambito, ha partecipato alla definizione dell'Offerta di Interconnessione di Riferimento di Telecom Italia. Attualmente opera presso la Funzione Affari Regolamentari Italia, nell'ambito dei Rapporti Regolamentari con gli altri Gestori, partecipando quindi alla stesura dei Contratti di Interconnessione, e di fornitura di altri Servizi Intermedi, tra Telecom Italia e gli altri operatori. Segue in particolare tematiche di carattere economico ed i nuovi servizi, come ADSL, CVP, unbundling del local loop.

## Bibliografia

- [1] Direttiva 97/33/EC del 30 giugno 1997 del Parlamento Europeo e del Consiglio: "On Interconnection in Telecommunications with regard to ensuring universal service and interoperability through application of the principles of Open Network Provision (ONP)".
- [2] Delibera n. 3/CIR/99 recante "Regole per la fornitura della Carrier Preselection del 7 dicembre 1999";  
Delibera n. 4/CIR/99 recante "Regole per la fornitura del Service Provider Portability del 7 dicembre 1999";  
Delibera n. 1/CIR/00 recante "Valutazione e richiesta di modifica dell'offerta di riferimento di Telecom Italia del luglio 1999".
- [3] Bilà, A.; Di Leo, V.: *L'approccio metodologico di Telecom Italia per la contabilità regolatoria e per il costing dei servizi di interconnessione*. In questo stesso numero del «Notiziario Tecnico Telecom Italia».
- [4] *Considerazioni sulle diversità strutturali sottostanti le condizioni economiche di interconnessione: confronto tra Telecom Italia e British Telecom*. Documento Tecnico CSELT, 1999.



*Maria Cristina Miraglia* si è diplomata in Ragioneria nel 1986. Ha iniziato la sua attività lavorativa nel 1987 presso uno studio commercialista con mansioni di contabile e nel 1989 è stata assunta in Sarin (S.p.A.) ora Saritel nel settore Amministrazione Piani Budget e Controllo. Dal 1997 è stata assunta in Telecom Italia e attualmente opera nell'ambito della Direzione Public and Regulatory Affairs nella Funzione Accounting Regolatorio ed Economics della Regolamentazione, dove svolge prevalentemente attività di supporto nel settore dell'interconnessione con particolare riferimento al benchmarking in Italia e nei principali Paesi dell'Unione Europea.

## Un'analisi economica dell'accesso disaggregato alla rete locale

MATTEO MERINI  
LUIGI PROSPERETTI

*Nei Paesi europei, i mercati locali di telecomunicazione non sono ancora caratterizzati da un sufficiente grado di concorrenza: l'accesso disaggregato alla rete locale, o local loop unbundling, rappresenta una possibile opzione a disposizione dei regolatori per "aprire" l'ultimo miglio della rete locale dell'operatore storico e favorire la concorrenza nel mercato dell'accesso. Ciò assume particolare rilevanza nella previsione di una rapida diffusione del mercato dell'accesso veloce a Internet per i clienti residenziali e per le piccole e medie imprese.*

*L'articolo presenta una panoramica del quadro regolatorio europeo ed una rassegna dei principali problemi economici che derivano dall'introduzione - in capo agli incumbent - dell'obbligo di fornire accesso disaggregato alla propria rete locale. In particolare, seguendo la dottrina delle essential facilities, ci si sofferma sul problema della corretta determinazione di quali elementi della rete sottoporre ad unbundling e quali condizioni economiche di fornitura (orientamento ai costi, basi di costo, prezzi) applicare. Si cerca quindi di delineare una strategia ottimale che consideri anche le ricadute delle scelte regolatorie in un orizzonte temporale futuro, considerando che l'obiettivo principale dovrebbe essere quello di favorire nel breve periodo la concorrenza tra servizi sulla rete locale dell'operatore storico e, nel lungo periodo, permettere la realizzazione di infrastrutture alternative.*

### 1. Introduzione

I recenti orientamenti di molte Autorità Nazionali di Regolamentazione sull'obbligo di fornitura, da parte degli operatori storici, di forme di accesso disaggregato alla propria rete locale, nonché gli orientamenti nella medesima direzione che appaiono emergere in sede Comunitaria, rendono opportuno un'analisi del problema che - partendo dai principali aspetti tecnici del problema - si focalizzi su quelli economici, con particolare riferimento ai risvolti strategici conseguenti alle scelte regolatorie effettuate.

Il *local loop unbundling*, o accesso disaggregato alla rete locale, consiste nell'obbligo - in capo all'operatore storico - di fornitura di un circuito fisico (generalmente il doppino di rame) o logico (il doppino unito ai sistemi di trasmissione, il cosiddetto *bitstream access*) tra l'utente finale e la centrale locale della rete, che sarà utilizzato in via esclusiva dall'operatore alternativo.

L'introduzione di questo obbligo di fornitura dovrebbe favorire lo sviluppo di forme di concorrenza anche nel segmento locale del mercato delle telecomunicazioni, in cui fino ad oggi sono apparse più forti le connotazioni di monopolio naturale della rete dell'operatore storico, ed in cui l'entrata di nuovi opera-

tori sembra essere per questo più difficoltosa. Con il *local loop unbundling*, i nuovi operatori hanno a disposizione una strategia di entrata sul mercato poco costosa, che non rende necessaria la costruzione di infrastrutture proprie.

In passato, per la fornitura di servizi di telefonia tradizionale, i legislatori ed i regolatori ritenevano che per lo sviluppo della concorrenza nel mercato locale potessero essere sufficienti misure come l'orientamento ai costi delle tariffe di interconnessione locale, la possibilità di selezionare l'operatore e forme di rivendita di capacità.

Questo approccio si è radicalmente modificato con l'avvento delle *tecnologie xDSL*, che rendono possibile trasmettere in banda larga attraverso il tradizionale doppino di rame, permettendo così di raggiungere la clientela residenziale e delle piccole e medie imprese, per le quali non è economicamente efficiente posare un collegamento in fibra ottica.

Poiché questo mercato sembra possedere un'enorme domanda potenziale, grazie all'accesso veloce a Internet che rende possibili applicazioni del tutto nuove, l'obbligo di *local loop unbundling* può evitare che l'operatore storico estenda la propria posizione dominante a questo segmento del mercato.

Al momento, il quadro regolatorio europeo non

prevede uno specifico obbligo di fornitura dell'accesso unbundled alla rete locale, anche se il concetto è perfettamente compatibile con l'approccio di *rete aperta* adottato nel caso dell'interconnessione. In questo senso, esso ricade nel caso più generale di accesso speciale alla rete<sup>1</sup>, secondo il quale tutti gli operatori di telecomunicazioni dotati di notevole forza di mercato (SMP)<sup>2</sup> devono «soddisfare tutte le ragionevoli richieste di accesso alla rete, anche in punti diversi dai punti terminali di rete offerti alla maggior parte degli utenti finali».

Molte Autorità Nazionali di Regolamentazione, nell'imminenza del lancio di servizi xDSL da parte degli operatori storici nazionali, hanno quindi valutato se fosse necessario - ed eventualmente con quali modalità e a quali condizioni tecniche ed economiche - disporre in capo agli incumbent un obbligo di fornire elementi della propria rete locale in modalità unbundled.

In assenza - per il momento - di un approccio comunitario al problema, il quadro europeo si presenta molto diversificato: le Autorità di sei Paesi (Germania, Gran Bretagna, Austria, Olanda, Danimarca, Finlandia) hanno assunto decisioni favorevoli in proposito, in cinque (Italia, Francia, Svezia, Belgio, Irlanda) le istruttorie non sono ancora terminate, anche se in Italia, Svezia e Irlanda vi è un deciso orientamento favorevole all'introduzione del local loop unbundling; infine, nei restanti quattro Paesi (Spagna, Grecia, Lussemburgo e Portogallo) la tematica non è stata ancora affrontata.

Il tratto che maggiormente colpisce esaminando l'esperienza internazionale è l'estrema diversità delle soluzioni adottate, sia dal punto di vista tecnologico che da quello economico: ciò è senza dubbio da ricondurre all'estrema complessità dei problemi tecnici, economici, regolatori che si sono dovuti affrontare.

Non sempre, però, le soluzioni avanzate appaiono pienamente coerenti, soprattutto da un punto di vista dinamico, con gli obiettivi complessivi di politica economica: in alcuni casi è possibile a nostro parere dubitare della neutralità delle scelte della regolazione rispetto alle scelte strategiche e di investimento dell'operatore storico e dei nuovi entranti.

## 2. Una visione d'insieme delle esperienze europee

Dal punto di vista tecnico, le due categorie principali di soluzioni realizzate sono la disaggregazione del mezzo fisico, cioè l'affitto separato di un mezzo di trasmissione (generalmente il doppino di rame) e la disaggregazione dell'accesso logico, che prevede

anche la fornitura di un sistema di trasmissione (*bit-stream access*). Le opzioni finora realizzate nei Paesi europei in cui il local loop unbundling è operativo sono mostrate in tabella 1.

Come si può notare, nella maggior parte dei casi l'obbligo di fornitura di accesso unbundled a condizioni trasparenti, non discriminatorie e orientate ai costi ha riguardato l'affitto del mezzo fisico (il doppino di rame "nudo"), con l'unica eccezione della Germania, in cui esso è operativo fin dal 1996.

Qui, per una precisa scelta del regolatore tedesco, i nuovi entranti possono accedere alla rete di Deutsche Telekom utilizzando diciannove servizi differenti, che variano da forme di accesso fisico a forme di accesso logico.

Tipologie di accesso	Paesi
Accesso fisico: disaggregazione del doppino in rame	Germania, Gran Bretagna (dal 2001), Austria, Olanda, Danimarca, Finlandia
Accesso fisico: elementi intermedi del doppino	Nessuno
Accesso fisico: disaggregazione della fibra ottica	Germania
Canali numerici	Nessuno
Canali virtuali o permanenti	Nessun Paese ha obblighi <i>cost-based</i> . In Francia, Gran Bretagna e Spagna sono previste forme di <i>pricing</i> meno stringenti rispetto al listino di interconnessione
Prolungamento dell'accesso	Nessuno

Fonte: Telecom Italia (2000).

Tabella 1 Opzioni finora realizzate nei Paesi europei in cui il local loop unbundling è operativo.

In Gran Bretagna è stato finora seguito un approccio differente: OFTEL (*Office of TELEcommunications*) ha sempre ritenuto inefficiente da un punto di vista economico l'introduzione del local loop unbundling per i servizi di telefonia tradizionale, poiché non avrebbe generato un sufficiente beneficio sociale. La visione di OFTEL si è modificata con l'introduzione di servizi a banda larga da parte dell'operatore storico, per cui, a partire dal luglio del 2001 (periodo giudicato sufficiente a risolvere i complessi problemi tecnici sottostanti) l'obbligo di fornitura riguarderà il mezzo fisico. Nel frattempo i nuovi entranti potranno accedere al mercato dei servizi a banda larga usufruendo di forme di rivendita di "servizi broadband" da parte dell'incumbent.

Quest'ultima opzione è stata scelta anche da Paesi come Francia e Spagna, che non concordano finora nel ritenere il local loop unbundling come la migliore soluzione per lo sviluppo del mercato dei servizi a

(1) Cfr. articolo 4.2 della Direttiva 97/33 sull'Interconnessione.

(2) Secondo la normativa europea sull'interconnessione, si presume che un operatore sia dotato di notevole forza di mercato se la sua quota di mercato è superiore al 25 per cento del mercato rilevante, cioè - nel caso in esame - del mercato dei servizi di telefonia fissa.

banda larga, ma hanno preferito creare un'unica rete nazionale per la fornitura di servizi broadband, affidandola in modo più o meno esplicito all'operatore storico, senza prevedere obblighi di fornitura di accesso unbundled ai nuovi entranti.

Un secondo punto fondamentale delle decisioni riguardanti l'accesso unbundled alla rete dell'operatore storico è rappresentato dalla determinazione delle condizioni economiche di fornitura. Poiché l'obbligo di fornitura dell'accesso unbundled alla rete locale è configurabile come un caso speciale di accesso alla rete, si utilizzano le medesime metodologie di pricing proposte per l'interconnessione, basate sui costi incrementali di lungo periodo (LRIC), con l'opzione di utilizzare altre basi (particolarmente i costi pienamente distribuiti) per brevi archi di tempo.

Un quadro aggiornato dei Paesi dell'Unione Europea che hanno reso operative le decisioni sul local loop unbundling è presentato nella tabella 2, ed evidenzia un elevato grado di variabilità, dovuto presumibilmente ai differenti costi di rete ma anche all'utilizzo di diverse basi di costo.

Paesi	Prezzo <sup>1</sup> in euro/mese di un LLU	Base per il prezzo del local loop unbundling
Austria	12,4	Prezzo basato sulla valutazione corrente degli assets
Danimarca	8,23	Prezzo basato sul canone di accesso
Finlandia	5 - 25	Prezzo basato sulla valutazione corrente degli assets
Germania	13	Prezzo fissato dal regolatore in base al modello sui costi incrementali di lungo periodo (LRIC)
Olanda	Meno di 15,4	Prezzo inizialmente basato sui costi storici, poi a costi correnti entro 5 anni
Gran Bretagna	Previsto circa 13	Prezzo che sarà basato sui costi incrementali di lungo periodo (LRIC)

<sup>1</sup> Incluso l'affitto mensile del doppino di rame, IVA esclusa. LLU = Local Loop Unbundling

Tabella 2 Prezzo per l'affitto di un doppino in rame in diversi Paesi.

Nella tabella 2 si fa riferimento al prezzo di affitto per il solo doppino di rame, che è - come si è visto - la tipologia di accesso unbundled finora maggiormente utilizzata.

La Germania è l'unico Paese in cui sono state finora utilizzate le metodologie suggerite dall'Unione Europea; va tuttavia sottolineato il vantaggio di due anni circa nell'introduzione di forme di accesso disaggregato alla rete di Deutsche Telekom e che comunque anche nel caso tedesco il prezzo basato su metodologie LRIC è il risultato - giunto nel 1999 - di una battaglia quasi biennale tra regolatore, incumbent e tribunali amministrativi sulla correttezza delle stime di costo.

Negli altri Paesi per determinare il prezzo di affitto del doppino, prevale invece l'utilizzo di basi di costo più semplici, mentre il regolatore danese ha agganciato il prezzo dell'unbundling a quello del

canone di accesso senza un chiaro orientamento ai costi. Il regolatore olandese ha invece preferito partire da stime a costi storici, per poi evolvere nel medio termine verso i costi correnti, più elevati. Questo schema possiede interessanti ricadute sullo sviluppo della concorrenza nel mercato locale, poiché rende inizialmente molto attrattiva l'entrata ai nuovi operatori (i costi storici sono qui in genere inferiori a quelli incrementali), ma ne diminuisce progressivamente la convenienza.

Deve infine, essere osservato che in nessun Paese il local loop unbundling è stato offerto a condizioni differenziate per zone geografiche.

### 3. Il quadro italiano

L'Italia rappresenta, insieme alla Germania, l'unico Paese in cui le normative di recepimento delle Direttive europee sull'Interconnessione<sup>3</sup> comprendono anche un riferimento esplicito all'introduzione di un obbligo di fornitura dell'accesso disaggregato alla rete locale; inoltre, è previsto l'orientamento ai costi delle condizioni economiche di accesso<sup>4</sup>.

Nel gennaio 1999, l'Autorità ha costituito un Comitato<sup>5</sup> allo scopo di individuare, entro nove mesi, gli obiettivi, le condizioni e le modalità per la realizzazione del local loop unbundling, con particolare attenzione agli aspetti tecnici ed economici del problema.

Tale Comitato ha identificato una serie di possibili alternative tecniche per la sua realizzazione, che si differenziavano per il grado di apertura della rete stessa e il controllo tecnologico dell'operatore storico sulle tecnologie esistenti.

Nel dicembre 1999, l'Autorità italiana ha approvato il quadro normativo e regolamentare relativo all'introduzione del local loop unbundling entro la seconda metà del 2000<sup>6</sup>. Anche se non sono ancora noti tutti i particolari della delibera, i punti principali prevedono nel caso italiano un'ampia gamma di servizi di accesso alla rete locale di Telecom Italia, che

<sup>(3)</sup> Cfr. articolo 5, comma 1 e comma 5, del DPR 318/1997.

<sup>(4)</sup> Cfr. articolo 14, comma 4 e comma 11, del DM 23/4/1998.

<sup>(5)</sup> Cfr. delibera AGCOM 1/99, "Costituzione del Comitato per l'implementazione dell'accesso disaggregato a livello di rete locale".

<sup>(6)</sup> Cfr. Comunicato Stampa del 7 dicembre 1999.

non si limiterà all'affitto del doppino di rame, ma che sarà distinta in base al portante fisico (rame e fibra) e prevede anche una molteplicità di punti di accesso, senza limitarsi - almeno così sembrerebbe - allo stadio locale della rete.

Contestualmente, Telecom dovrà fornire ai nuovi entranti tutte le prestazioni e le attività funzionali all'utilizzo di tali servizi, come - ad esempio - gli spazi per la collocazione degli apparati degli operatori di rete in centrale. È però escluso esplicitamente qualsiasi obbligo di investimento in nuove infrastrutture a carico di Telecom Italia, nel caso in cui non vi siano risorse disponibili per la fornitura dei servizi di accesso.

I punti principali della decisione dell'Autorità dovrebbero comprendere:

- la previsione di un'ampia gamma di servizi di accesso alla rete locale di Telecom Italia, distinti in base al portante fisico - rame o fibra - ed ai punti di accesso, e la previsione della contestuale fornitura di prestazioni e di attività funzionali all'utilizzo di tali servizi, come gli spazi per la collocazione degli apparati degli operatori alternativi;
- la predisposizione di misure regolamentari atte a incentivare l'evoluzione tecnologica e gli investimenti in infrastrutture, sia da parte di Telecom Italia che da parte degli operatori alternativi;
- l'esclusione di qualsiasi obbligo di investimento in nuove infrastrutture a carico di Telecom Italia, laddove non vi siano risorse disponibili per la fornitura dei servizi di accesso.

#### 4. I principali problemi economici del local loop unbundling

Per valutare le scelte in via di assunzione in Italia, nella loro ratio e nei loro probabili effetti strategici, raffrontandole anche con quelle degli altri Paesi, è necessario inquadrare brevemente il *LLU (Local Loop Unbundling)* da un punto di vista economico.

Da un punto di vista teorico, esistono tre ordini di problemi economici riferibili all'introduzione di forme di accesso unbundled alla rete locale dell'operatore storico.

Un primo problema, a cavallo tra economia e diritto, è la corretta determinazione di quali infrastrutture e quali elementi della rete locale debbano essere effettivamente indispensabili per la fornitura del servizio, distinguendo tra *essential facilities* (infrastrutture essenziali) e *bottlenecks* (strozzature). In una corretta ottica di tutela della concorrenza, solo per le prime dovrebbe essere introdotto un orientamento ai costi: in questo modo dovrebbe poi essere valutato anche il problema delle infrastrutture non ancora esistenti, cioè di analizzare se all'operatore storico possa essere in qualche modo imposto l'obbligo di fornitura di nuove infrastrutture realizzate appositamente per facilitare ulteriormente l'entrata di nuovi operatori sul mercato locale.

Un secondo problema è dettato dalla determinazione delle *condizioni economiche della fornitura dell'accesso unbundled alla rete locale*: mentre in teoria

potrebbero essere utilizzate le stesse metodologie di *pricing* valide per l'interconnessione, la stima dei costi incrementali di lungo periodo appare decisamente complessa e di non facile né rapida realizzazione. Inoltre, l'introduzione dell'accesso disaggregato alla rete locale apre un problema sull'*equa remunerazione del capitale investito*, poiché in questo caso la rischiosità degli investimenti dell'incumbent appare maggiore, venendo essa a dipendere anche dal grado di utilizzo dell'infrastruttura da parte di operatori alternativi.

Le soluzioni di questi due aspetti hanno importanti effetti dinamici sull'obiettivo generale di politica economica, che dovrebbe avere una duplice funzione: da un lato, permettere da subito l'avvio della competizione nel mercato locale anche per la clientela residenziale e delle piccole e medie imprese, e dall'altro incoraggiare comunque lo sviluppo di infrastrutture alternative. La scelta degli elementi di rete da sottoporre ad unbundling e la determinazione dei prezzi a cui consentire l'accesso diventano quindi cruciali nell'influenzare le modalità e l'orizzonte temporale entro cui è possibile sviluppare un modello di concorrenza basato su infrastrutture alternative.

A ciò contribuisce infine anche la coerenza delle scelte relative al local loop unbundling con il quadro regolatorio complessivo, ed in particolare con i provvedimenti legati al ribilanciamento tariffario: il mancato riallineamento dei prezzi di alcuni servizi di telecomunicazioni (ad esempio, il canone di accesso) potrebbe favorire processi di entrata inefficiente sul mercato, in cui gli operatori alternativi conseguono profitti dovuti unicamente alla "forbice" tra prezzi e costi, essendo essi anche favoriti dalla possibilità di scegliere i singoli elementi di rete di cui avvalersi.

#### 5. Infrastrutture essenziali e "colli di bottiglia"

Un obbligo di fornitura come il local loop unbundling rappresenta - sotto il profilo giuridico ed economico - una forte limitazione di un diritto di proprietà.

È quindi necessario che l'imposizione di tale obbligo, e le specifiche caratteristiche che esso viene ad assumere, siano proporzionate al pubblico interesse che attraverso di esso si intende tutelare.

Secondo la disciplina europea sulla concorrenza, la distinzione chiave è quella tra *essential facilities* (infrastrutture essenziali) e *bottleneck facilities* (strozzature): le prime sono infrastrutture, di cui dispone un monopolista, che risultano indispensabili per la fornitura di un servizio, e la cui duplicazione avverrebbe a costi tali da rendere impossibile la fornitura del servizio stesso. In questo caso, l'accesso all'infrastruttura deve essere consentito a condizioni obiettive e non discriminatorie [1]. Nel mercato delle telecomunicazioni, il corrispettivo per il suo utilizzo deve essere orientato ai costi in caso di notifica dell'operatore come avente "notevole forza di mercato" [2].

Se invece un'infrastruttura - necessaria per la for-

nitura di un servizio - può essere sostituita con soluzioni alternative, oppure può essere duplicata a condizioni che non rendono antieconomico il servizio, allora non può essere considerata come essenziale, ma soltanto come una bottleneck facility, cioè una semplice strozzatura che il nuovo entrante può rimuovere.

Le conseguenze di tutto ciò sul problema dell'accesso unbundled sono molto chiare: l'imposizione di obblighi di accesso - eventualmente orientati ai costi - è giustificabile solo per quegli elementi della rete locale che renderebbero *impossibile o gravemente e inevitabilmente antieconomica* la fornitura del servizio.

L'inclusione di bottlenecks, e l'orientamento ai costi del loro prezzo, potrebbero invece favorire fenomeni di entrata inefficiente sul mercato, e una distorsione delle *corrette decisioni di make or buy* degli operatori alternativi, poiché non incentiva sufficientemente la costruzione di infrastrutture alternative.

Come abbiamo visto in precedenza, l'orientamento fin qui seguito dalla maggior parte dei Paesi europei è quello di considerare come essential facility il doppino di rame tra la borchia di utente e la centrale locale dell'operatore, senza ulteriori suddivisioni.

Anche la Corte Suprema degli Stati Uniti si è espressa nel medesimo modo, respingendo una decisione della FCC (*Federal Communications Commission*) che voleva imporre l'orientamento ai costi anche per elementi di rete come le centrali di commutazione di livello più basso, che avrebbero invece - secondo la Corte - potuto essere agevolmente acquistate e poste in opera dai nuovi entranti.

Questa soluzione offre inoltre i maggiori vantaggi dinamici in termini di sviluppo della concorrenza, in quanto non lega lo sviluppo dei servizi broadband ad una particolare tecnologia installata dall'operatore storico; caso mai, quest'ultimo può incorrere in uno svantaggio competitivo, in quanto deve rivedere verso il basso i propri programmi di investimento.

Solo in Germania il regolatore ha privilegiato un approccio "universale" al local loop unbundling, che non si limita alle infrastrutture essenziali ma comprende tutta la rete locale di Deutsche Telekom: l'obiettivo esplicito del provvedimento, emanato nel 1996, era tuttavia indirizzato a favorire da subito la concorrenza tra servizi in tutti i segmenti del mercato tedesco delle telecomunicazioni, che all'epoca non possedeva alcuna rete alternativa a quella di Deutsche Telekom. Secondo l'Autorità tedesca, l'obbligo di fornitura di tutti gli elementi di rete (anche non essenziali) avrebbe ugualmente disincentivato fenomeni di entrata inefficiente, poiché non vi sarebbero state duplicazioni inefficienti di infrastrutture.

La decisione dell'Autorità italiana si pone in una posizione intermedia, poiché essa comprende servizi di accesso distinti in base al portante fisico: infatti mentre la disaggregazione del doppino in rame è un'essential facility, non può essere detto altrettanto per i rilegamenti in fibra, che appaiono sostanzialmente più simili a bottlenecks. Ne è prova che nella maggior parte dei Paesi

europei la costruzione di infrastrutture alternative è iniziata proprio dal segmento di clientela raggiunto da collegamenti in fibra.

Vi è una seconda facility che può essere considerata come essenziale, ovvero gli spazi per la collocazione degli impianti, consentendo agli operatori alternativi di installare all'interno delle centrali dell'operatore storico gli apparati necessari per "riportare" i clienti sui propri siti.

A questo proposito, la normativa europea<sup>7</sup> configura un obbligo di fornitura orientato ai costi, limitato però alla disponibilità di spazi nelle centrali di stadio di linea (SL). D'altra parte, la disciplina europea sulla concorrenza da un lato, e le stesse delibere nazionali sull'unbundling della rete locale dall'altro, impediscono esplicitamente di configurare un obbligo di realizzazione di nuove infrastrutture al fine di rendere possibile l'offerta di un servizio da parte di un nuovo operatore, ma si limitano a sancire l'obbligo di *accogliere ogni ragionevole richiesta di accesso alla rete* relativamente alle infrastrutture essenziali esistenti.

Questo problema appare di risoluzione molto complessa: alcuni Paesi hanno limitato esclusivamente l'unbundling della rete locale ai tratti di rete in cui sono possibili forme di collocazione, sia fisica che virtuale, con apparecchiature collocate in siti vicini. Per evitare comunque all'operatore alternativo di sostenere i costi di costruzione di tali siti, in Germania (e questo sembra essere anche l'orientamento dell'Autorità italiana) si cerca di "remotizzare" la collocazione fino allo stadio superiore della rete, cioè quello di gruppo urbano (SGU).

Questa soluzione solleva notevoli perplessità sotto il profilo della sua coerenza economica: da un lato, essa prevede che i costi della remotizzazione ricadano unicamente sull'operatore storico, e non pare chiaro come questo potrebbe recuperarli, né chi si farebbe carico della rischiosità di questi investimenti; dall'altro, essa possiede un impatto significativo sulle scelte di costruzione di nuove infrastrutture.

Il nuovo entrante è infatti incentivato a sottodimensionare la propria rete, mentre l'operatore storico è obbligato a sovradimensionarla rispetto alle sue reali necessità, ad unico beneficio degli operatori alternativi.

Non appare invece corretto configurare un obbligo di fornitura a condizioni orientate ai costi per i cosiddetti circuiti virtuali permanenti, o servizi broadband forniti all'ingrosso dagli operatori storici ai nuovi entranti.

Le reti ATM/xDSL non possono essere infatti configurate come *essential facilities*, ma come *bottlenecks*, in quanto sono investimenti economicamente sostenibili, l'accesso alle quali renderebbe però più rapido lo sviluppo della concorrenza. Infatti, la fornitura di canali virtuali permanenti è spesso utilizzata (in Francia, Spagna, Gran Bretagna) come soluzione alternativa al local loop unbundling, o transitoria in attesa della sua introduzione, ma in nessun Paese essa è regolata con un orientamento ai costi.

## 6. La determinazione del prezzo

La corretta determinazione del prezzo di affitto unbundled degli elementi della rete locale è fonamen-

<sup>(7)</sup> Cfr. articolo 11 della Direttiva 97/33.

tale, per le implicazioni che esso possiede in un'ottica dinamica, sulle scelte strategiche degli operatori, dell'operatore storico e quindi sul corretto sviluppo della concorrenza nel mercato locale.

Questo problema sembra che - al momento - non abbia ancora ottenuto nelle esperienze dei Paesi europei tutta l'attenzione che merita: un prezzo di affitto troppo basso disincentiva la costruzione di infrastrutture alternative e lo sviluppo di quella esistente da parte dell'operatore storico, poiché favorirebbe unicamente gli operatori alternativi. Se invece il livello di prezzo fissato per la fornitura degli elementi unbundled è troppo elevato, gli entranti sono costretti a optare per la costruzione di infrastrutture proprie, ritardando lo sviluppo della concorrenza.

A questo proposito, un interessante schema è quello ipotizzato dal regolatore olandese: nell'ottica di perseguire contemporaneamente un obiettivo di breve periodo di sviluppo della concorrenza nel mercato locale e di costruzione di infrastrutture alternative nel medio/lungo periodo, lo schema di pricing prevede inizialmente un ricorso a stime basate sui costi storici, più basse, e che quindi permettono più facilmente l'entrata. In seguito, la base dei costi dovrà evolvere verso i costi correnti, più elevati, diminuendo quindi l'incentivo a ricorrere al local loop unbundling per la fornitura dei servizi e aumentando quello della costruzione di infrastrutture alternative.

L'utilizzo di stime basate sui costi storici risponde anche ad un'esigenza di semplicità: infatti, secondo la normativa europea sull'interconnessione, la metodologia di pricing più idonea per la principale essential facility della rete locale sarebbe rappresentata dai costi incrementali di lungo periodo (LRIC).

Tuttavia, la stima di un costo incrementale di lungo periodo appare nel caso dell'unbundling della rete locale decisamente complessa e di realizzazione non facile né rapida, poiché dovrebbero essere valorizzati i singoli elementi di rete, e sarebbe necessario disporre di un'enorme quantità di dati sulle caratteristiche delle reti e dei consumi di telecomunicazioni, da inserire in complessi modelli ingegneristici che spesso devono essere costruiti ad hoc.

In molti Paesi si è quindi preferito ricorrere a stime basate sui metodi più semplici: come abbiamo visto precedentemente, essa è utilizzata solo in due Paesi: Austria e Germania. In quest'ultimo Paese, inoltre, la determinazione del prezzo ha avuto un percorso molto tortuoso, costellato di stime con molteplici metodi, ricorsi ai tribunali amministrativi e annullamenti di delibere; la stima effettuata con il metodo LRIC è giunta oltre un anno dopo l'introduzione dell'accesso unbundled alla rete locale.

Esiste però anche un secondo problema di pricing - correlato all'equa remunerazione del capitale investito - relativo alle *metodologie cost-based*: nel caso di un operatore storico che fornisca accesso disaggregato alla propria rete locale, deve essere sottolineato che, dal suo punto di vista, la rischiosità degli investimenti è maggiore. A differenza infatti di un normale investimento in una generica facility della rete, non è possibile in questo caso prevedere quale tasso di utilizzazione essa avrà in futuro, in quanto questa decisione dipende dall'unica decisione del nuovo entrante, che potrebbe optare per

cancellare la sua offerta commerciale se essa non fosse profittevole, oppure cercare soluzioni alternative: l'operatore storico rimarrebbe in tal caso gravato non solo dai costi di ammortamento ma anche dai costi aggiuntivi specifici che si sono resi necessari per rendere possibile l'accesso alla rete locale da parte del nuovo entrante.

Questi costi - ad esempio, predisposizione delle sale in centrale con alimentazione e condizionamento, telai e ripartitori, nuovi apparati trasmissivi, adeguamento delle procedure di attivazione, esercizio e manutenzione alle problematiche di un "ambiente cavo" condiviso tra più operatori - possono risultare molto rilevanti. A ciò si aggiunge che i servizi broadband sono offerti spesso congiuntamente ai servizi di telefonia tradizionale, per cui per l'operatore storico la fornitura di un accesso unbundled comporta anche la perdita di questi ultimi.

Infine, sembra opportuno accennare ad un problema che finora non ha goduto di molta considerazione nelle delibere delle Autorità Nazionali, e, in primis, di quella italiana, ovvero alla necessaria relazione che dovrebbe sussistere tra una decisione di local loop unbundling ed un pieno ribilanciamento delle tariffe pagate dalla clientela ai costi sottostanti.

L'argomento è, a grandi linee, ben noto: l'Italia ha ribilanciato in misura largamente insufficiente la struttura delle tariffe rispetto ai costi. Ciò introduce vari problemi regolatori, ma - questo ai nostri fini qui rileva - tali problemi vengono acuiti nel caso si passi da logiche di accesso bundled (come la carrier selection) a logiche unbundled: ben maggiori sono in questo caso le distorsioni potenziali della concorrenza, i fenomeni di entrata inefficiente nonché quelli di "scrematura", con conseguenti tensioni sull'intera struttura tariffaria.

## 7. Conclusioni

In queste pagine si è cercato di tracciare una breve analisi dei principali problemi economici generati dall'introduzione dell'obbligo di fornitura del local loop unbundling nei principali Paesi europei, e che - forse - non sono stati adeguatamente contemplati nelle delibere di alcune Autorità nazionali, più coinvolte nella risoluzione degli aspetti tecnici del problema.

Non sempre, in particolare, le scelte regolatorie hanno tenuto adeguatamente in considerazione un orizzonte temporale futuro, quello in cui si svolgono le decisioni strategiche e di investimento. Esse non potrebbero esimersene, però, poiché possono influenzare significativamente sia il livello degli investimenti da parte dell'operatore storico nella rete locale, sia quello degli investimenti degli entranti, nonché il livello complessivo di concorrenza che si potrà in futuro sviluppare nel mercato.

In particolare, pare interessante sottolineare l'esistenza di un *trade-off dinamico* tra investimenti e concorrenza: decisioni sbilanciate a favore degli entranti conducono ad una maggiore concorrenza immediata ma a minori investimenti in futuro, mentre decisioni a favore dell'operatore storico sortiscono un effetto diametralmente opposto.

L'accezione statica di molte decisioni ha oscurato finora anche un problema di coerenza dell'accesso unbundled alla rete locale con l'obiettivo generale di

politica economica, che dovrebbe essere, nel lungo termine, quello di creare una concorrenza - più solida e duratura - basata su infrastrutture alternative. Ci si chiede quindi se l'obbligo di fornitura disposto in capo all'operatore storico debba essere temporalmente illimitato, e se le metodologie di determinazione delle condizioni economiche di fornitura debbano essere immutate nel tempo.

La risposta pare negativa in entrambi i casi, per la mancanza di incentivi che ciascuna delle due opzioni comporterebbe nella costruzione di infrastrutture alternative. Non va infine dimenticato che è possibile che lo sviluppo tecnologico possa rendere in breve tempo obsoleto il ricorso alla disaggregazione del doppino di rame per la fornitura di servizi broadband.

In ogni caso, il problema del local loop unbundling non può essere considerato a sé stante. Proprio viste le opportunità d'entrata che apre, esso dovrebbe essere considerato nell'ambito di una più ampia politica delle telecomunicazioni, all'interno della quale il problema del bilanciamento ai costi delle tariffe di accesso alle reti altrui non può essere disgiunto da quello del bilanciamento ai costi delle tariffe pagate dalla clientela finale.



*Matteo Merini* si è laureato in Economia e Commercio all'Università Cattolica di Milano nel 1996, svolgendo in seguito attività di ricerca applicata nell'ambito dell'economia dei servizi pubblici. In particolare, si è occupato di regolazione nelle telecomunicazioni, collaborando con il Gruppo Telecom Italia a studi sulle condizioni di interconnessione fisso-mobile, sulle problematiche economiche dell'accesso alla rete locale e sullo sviluppo di Internet in Italia. Ha svolto attività di docenza di economia delle

telecomunicazioni presso la Scuola Superiore Guglielmo Reiss Romoli.

*Luigi Prosperetti* si è laureato in Economia Politica presso l'Università Commerciale Bocconi nel 1976; ha poi conseguito nel 1978 il Master of Science in Economics, London School of Economics, e il Ph. D. in Economics, presso la London School of Economics nel 1982. È oggi Professore ordinario di Economia Industriale nella Facoltà di Economia presso l'Università degli Studi di Milano. Svolge attività di ricerca nell'economia industriale, nell'economia di servizi pubblici e nell'economia del lavoro. Ha partecipato con responsabilità di rilievo a numerose attività istituzionali quali: Consiglio Nazionale dell'Economia e del Lavoro su nomina del Presidente della Repubblica (1995-2000); Consiglio degli esperti economici del Presidente del Consiglio dei Ministri (1998); Comitato permanente per l'attuazione della Carta dei servizi della Presidenza del Consiglio (dal 1994-1996); Comitato Interministeriale Prezzi (1992-1993); Commissioni di studio istituite presso la Presidenza del Consiglio ("Regolazione dei pubblici servizi", 1992) e il Ministero dell'Industria ("Strategie industriali", 1992-93, "Riordino del controllo sui prezzi e sulle tariffe", 1989-90; "Problematiche delle piccole e medie imprese", 1988). Nel corso del mandato è stato Presidente della Commissione dell'Informazione del CNEL. È oggi Presidente del Centro di Studi Aziendali dell'Università degli Studi di Milano (dal 1996); Consigliere di AEM S.p.A.; Membro del Comitato Organizzatore della Telecommunications Policy Research Conference, Washington; Membro del Comitato scientifico della Rivista "L'Industria" (dal 1991), dell'Istituto di Studi Assicurativi P. Sacerdoti (dal 1992), dell'Istituto per la Nuova Finanza del Territorio (dal 1993), del C.R.A.N.E.C., Università Cattolica (dal 1994), dell'Istituto CNR per lo Studio della Dinamica dei Sistemi Economici di Milano (dal 1996). È stato Vice presidente dell' AISRI (Associazione Italiana per lo Studio delle Relazioni Industriali) dal 1995 al 1998. Ha pubblicato dieci monografie e più di quaranta articoli in Italia e all'estero.

## Abbreviazioni

FCC	Federal Communications Commission
LLU	Local Loop Unbundling
LRIC	Long Run Incremental Cost
OFTEL	Office of TELecommunications
SGU	Stadio di Gruppo Urbano
SL	Stadio di Linea
SMP	Significativo Potere di Mercato

## Bibliografia

- [1] La disciplina è basata sull'articolo 82 del Trattato istitutivo dell'Unione Europea. Per approfondimenti si vedano Lang (1994) e OECD (1996), oltre che AA.VV. (1998), in *Concorrenza e Mercato*, n° 6 per quanto riguarda il caso italiano.
- [2] Cfr. *Notice on the application of the competition rules to access agreements in the telecommunications sector*. Comunicazione 98/C 265/02 del marzo 1998 (GUCE 22/8/98).
- [3] Kiessling, T.; Blondeel, Y.: *The impact of regulation on facility based competition in telecommunications (1999)*. Testo presentato alla EuroCPR Conference 1999.
- [4] Lang, J.T.: *Defining legitimate competition: companies' duties to supply competitors and access to essential facilities (1994)*. "Fordham International Law Journal", Vol. 18.
- [5] Lewisch, P.: *Interconnection fees and the essential facility doctrine*. Testo presentato alla 1999 ITS European Regional Conference, 2-4 settembre 1999, Torino.
- [6] London Business School: *Local loop unbundling: for whom and at what price? (1999)*. A Regulation Initiative Conference, 14 giugno 1999, Londra.
- [7] OECD: *The essential facilities concept*. 1996 Parigi.
- [8] OECD: *Communications Outlook*. 1999 Parigi.
- [9] OFTEL: *Access to bandwidth: delivering competition for the Information Age*. Statement, 11/1999.
- [10] Ovum: *Unbundling the local loop: a regulatory and market assessment*. Core study report, 1999 Ovum.
- [11] Sidak, G.; Spulber, D.: *The tragedy of the telecoms: government pricing of unbundled network elements under the Telecommunications Act of 1996*. Columbia Law Review n. 4 (1997).
- [12] Weinkopf, Marcus e Marcus Fredebeul-Krein: *Regulation of Network Access in Germany: a framework for sustainable competition?* Testo presentato alla 1999 ITS European Regional Conference, 2-4 settembre 1999, Torino.

## La disaggregazione della rete di accesso

MAURIZIO DECINA  
RICCARDO MELEN

*Nell'attuale scenario della regolamentazione delle reti di telecomunicazione una delle tematiche più complesse e importanti è sicuramente quella della disaggregazione della rete di accesso. Tramite questo meccanismo si intendono ottenere gli obiettivi di promozione della concorrenza - abbassando la soglia di ingresso per i nuovi operatori - e di ottimizzazione dell'utilizzo di infrastrutture esistenti, evitando inutili duplicazioni. Sfruttando un servizio di accesso disaggregato un nuovo operatore può offrire in maniera efficace una vasta gamma di servizi agli utenti, dai tradizionali servizi telefonici fino a quelli più avanzati quali l'accesso a larga banda a Internet o l'interconnessione di reti aziendali. La forma di accesso disaggregato più frequentemente considerata riguarda gli accessi in rame. Mediante l'impiego di tecnologie xDSL su doppini in rame è possibile offrire una gamma di servizi molto ampia. Bisogna però ricordare che esistono molti problemi tecnici e procedurali che devono essere affrontati e risolti per fare sì che la disaggregazione dell'accesso in rame diventi effettiva: fra questi si devono ricordare le problematiche di tipo elettrico, i problemi di disponibilità del doppino e le modalità di fornitura del servizio telefonico tradizionale in congiunzione con i nuovi servizi. La disaggregazione dell'accesso comprende anche varie altre possibilità, come l'utilizzo di altri mezzi fisici - in particolare della fibra in rete di distribuzione - o il cosiddetto accesso logico, che consiste nel fornire la disponibilità di collegamenti numerici o canali virtuali ATM semipermanenti verso l'utente. La recente offerta di un servizio "wholesale ADSL" da parte di Telecom Italia è un esempio di un'offerta di accesso disaggregato di tipo logico. Deve infine essere ricordata l'importanza dei servizi accessori che rendono i servizi di unbundling effettivamente utilizzabili. Fra questi vi sono la collocazione di apparati nei locali di centrale, che è certamente il più complesso, i servizi informativi ed il prolungamento dell'accesso.*

### 1. Introduzione

Negli ultimi anni in tutti i Paesi industrialmente avanzati del mondo, fra cui l'Italia, si è verificato un rapido processo di liberalizzazione che ha cambiato radicalmente e in via definitiva la struttura del mercato delle telecomunicazioni pubbliche. La complessità tecnologica e la natura degli investimenti infrastrutturali caratteristici di questo ambiente fanno sì che la progressiva eliminazione dei monopoli e la privatizzazione dei gestori tradizionali non siano provvedimenti di per sé sufficienti a produrre una situazione di mercato ottimale.

In particolare si impone la necessità di una azione regolatoria efficace e tempestiva mirata ad ottenere due fondamentali obiettivi:

- la promozione della concorrenza in tutti i settori

delle telecomunicazioni, che consenta sia di mantenere i prezzi dei servizi a livelli favorevoli per gli utenti sia di stimolare l'innovazione tecnologica e la differenziazione delle offerte;

- l'utilizzo ottimale delle infrastrutture, evitando duplicazioni inefficienti, pur senza correre il rischio di creare situazioni di dominio del mercato dovute al controllo esclusivo di infrastrutture indispensabili per l'offerta dei servizi (*le essential facilities*).

Il compito del regolatore è particolarmente complesso a causa di una serie di vincoli e di caratteristiche proprie del mondo delle telecomunicazioni. In primo luogo è evidente che gli obiettivi sopra indicati sono parzialmente in conflitto fra loro: il principio di efficienza (cosiddetta "produttiva"), che motiva la limitazione delle duplicazioni infrastruttu-

rali, favorisce situazioni di *controllo esclusivo di porzioni della rete* (e, in particolare come si vedrà, della rete di accesso) che contrastano manifestamente con la promozione della concorrenza. Un secondo aspetto critico per la regolamentazione è il potenziale contrasto fra *obiettivi a breve e a lungo termine*, cui si aggiunge la difficoltà di prevedere scenari a lungo termine dovuta alla rapidità dell'evoluzione delle tecnologie e dei servizi.

In questo contesto la regolamentazione deve quindi essere intesa come un processo continuo e adattativo, in cui la maggioranza dei provvedimenti ha per natura un carattere transitorio e dipendente dalla situazione del mercato, situazione che deve essere continuamente controllata: un tipico esempio si ha con le norme di tipo asimmetrico che servono a favorire una rapida instaurazione di un regime competitivo. Nel caso dei Paesi europei, si deve infine considerare una terza sorgente di complessità, che è la necessità di *armonizzare le normative* a livello internazionale, pur mantenendone la specificità legata alle particolari situazioni nazionali.

Il compito di governare il processo regolatorio è affidato, nei diversi Paesi, ad Autorità aventi una specifica competenza nel settore delle telecomunicazioni.

Nel caso dell'Italia l'Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni è stata creata nel 1997 ed ha per mandato il controllo sia del sistema delle telecomunicazioni sia del sistema radiotelevisivo.

Rimanendo nel campo delle telecomunicazioni, gli ambiti in cui tipicamente interviene l'Autorità riguardano il rilascio di licenze per gestire reti e offrire servizi di telecomunicazioni, le concessioni per l'uso delle frequenze radio e la regolamentazione dell'interconnessione fra operatori, in termini di servizi, procedure e tariffe. Una corretta regolamentazione delle varie tipologie di interconnessione fra reti è, in un certo senso, la chiave per risolvere molti dei problemi sopra accennati, riconciliando fra loro

obiettivi che in prima battuta possono essere considerati contrastanti, come appunto la promozione della competizione e l'efficienza globale nell'uso delle infrastrutture.

Nel quadro complessivo dell'interconnessione una delle tematiche più complesse è quella della disaggregazione o *unbundling*. Con l'unbundling un operatore (l'operatore dominante) rende disponibili ad altri operatori - gli operatori entranti od *OLO (Other Licensed Operator)* - alcuni elementi dell'infrastruttura di rete da utilizzare per la realizzazione di propri servizi da offrire alla clientela.

Questo articolo riguarda in particolare la disaggregazione della porzione di accesso di una rete di telecomunicazione, il cosiddetto *local loop unbundling*, in cui convergono una grande varietà di aspetti tecnici e regolatori: si tratta infatti di un problema di disaggregazione la cui fattibilità tecnica dipende da molte particolarità tecnologiche e riguarda un segmento di rete che può essere impiegato sia per un'offerta alternativa di servizi tradizionali sia per servizi con alto contenuto innovativo.

## 2. La disaggregazione dell'accesso

### 2.1 Il concetto di disaggregazione

Come si è accennato in precedenza, con il cosiddetto accesso disaggregato a componenti della rete o disaggregazione (*unbundling*) della rete, un operatore, in genere con una posizione dominante sul mercato, rende disponibili ad altri operatori alcuni elementi dell'infrastruttura di rete, senza perderne la proprietà. In genere il contratto di unbundling comprende sia la disponibilità fisica dell'elemento di rete, sia alcune funzioni basilari di manutenzione dello stesso. Gli elementi disaggregati vengono utilizzati dagli OLO per la realizzazione di servizi da offrire alla propria clientela.

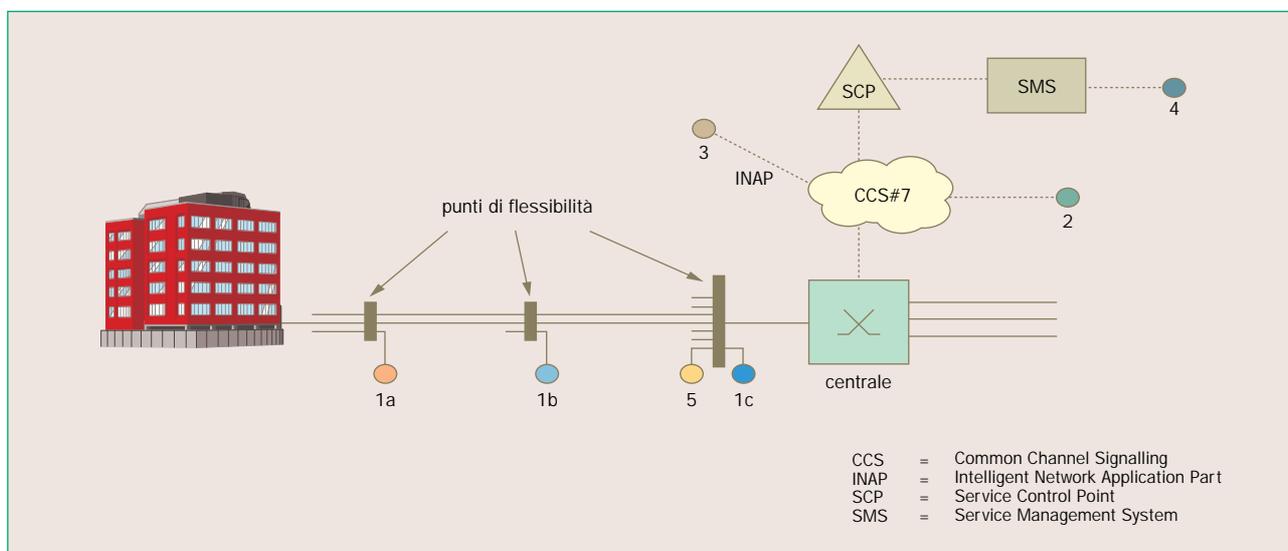


Figura 1 Schema di una rete telefonica e possibili punti di accesso disaggregato.

Si noti che nel concetto di unbundling è insito il principio del valore aggiunto introdotto dal beneficiario di questa cessione: in altri termini la porzione di infrastruttura di rete offerta in modo disaggregato non è in grado, di per sé, di garantire un servizio di livello paragonabile a quello che l'OLO intende offrire. Viceversa l'interconnessione tra reti aventi ruolo sostanzialmente paritario persegue di norma l'obiettivo di consentire una maggiore estensione geografica o penetrazione ai servizi offerti dall'operatore entrante.

L'importanza della disaggregazione della rete può essere messa in corrispondenza con i due macroobiettivi indicati in precedenza; essa consente infatti di ottenere:

- un miglioramento dell'efficienza economica complessiva della rete, evitando replicazioni di porzioni di infrastruttura da parte degli operatori entranti;
- lo sviluppo di un'effettiva competizione di mercato tra operatori, abbassando le barriere economiche all'ingresso degli operatori entranti, e un conseguente miglioramento dell'offerta di servizi agli utenti, in termini economici e qualitativi.

Ottenere questi vantaggi passa evidentemente attraverso una determinazione corretta del prezzo a cui viene offerta la disaggregazione, prezzo che in genere è sottoposto ad un controllo regolatorio. Si noti che la determinazione di questi parametri economici è particolarmente complessa sia perché richiede una contabilità analitica in grado di evidenziare i costi sostenuti per realizzare e gestire la porzione di rete in questione, sia perché, in genere, offrire l'accesso disaggregato sulle attuali reti telefoniche comporta costi aggiuntivi per l'operatore dominante, in quanto queste reti sono naturalmente "integrate verticalmente", ossia in altri termini non sono state progettate per essere aperte.

I maggiori costi da affrontare riguardano, ad esempio, la supervisione dei guasti e la manutenzione della rete, l'organizzazione dei sistemi di gestione, i sistemi di tariffazione, le misure di qualità.

Il principio di disaggregazione è di per sé molto generale: in una rete di telecomunicazione possono infatti essere individuate diverse porzioni che possono costituire l'oggetto. Ad esempio, nella ipotetica rete telefonica schematizzata nella figura 1, si possono identificare:

- l'infrastruttura di accesso (punti di interconnessione 1a, 1b e 1c);
- l'infrastruttura di segnalazione a canale comune (la rete di STP - *Signalling Transfer Point*, con interconnessione al punto 2);
- la rete commutata di base con funzioni di SSP (*Service Switching Point*) nei nodi per applicazioni di rete intelligente (punto 3);
- la rete intelligente con accesso da SCE (*Service Creation Environment*), (punto 4);
- la rete di trasporto, con l'accesso offerto ai fornitori di PCS (*Personal Communication Services*), (punto 5).

Tuttavia, per quanto sia possibile suddividere una rete in maniera molto dettagliata in porzioni che possono essere oggetto di un servizio di accesso disaggregato, questo approccio è stato finora seguito solo in ambito americano, mentre a livello europeo si è ritenuto più opportuno introdurre il concetto di disaggregazione solo per la rete di accesso.

## 2.2 Caratteristiche della disaggregazione dell'accesso

Come si è detto, in ambito europeo l'attenzione maggiore delle Autorità regolatorie è comunemente rivolta alla disaggregazione della rete di accesso, che è in effetti già prevista oggi in vari Paesi. L'interesse per questa porzione di rete è dovuto essenzialmente a due fattori: la mole di investimenti ed i tempi necessari per la realizzazione di infrastrutture alternative e, nel caso di accessi in rame, la disponibilità di tecnologie innovative (le tecniche xDSL) che rendono possibile l'offerta di servizi a larga banda su una infrastruttura originariamente installata per fornire i tradizionali servizi telefonici.

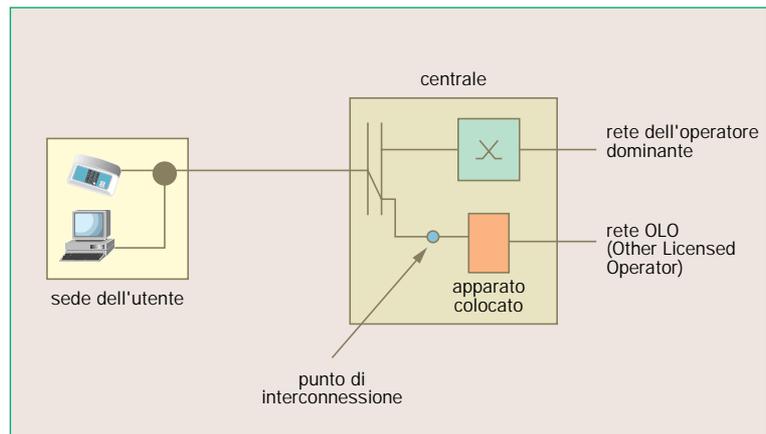


Figura 2 Disaggregazione dell'accesso.

La forma più comune di accesso disaggregato alla rete in rame comporta l'affitto del tratto di doppino che collega l'utente al permutatore presente nei locali di centrale. Dal permutatore un collegamento in rame raggiunge un apparato dell'OLO (in genere situato in collocazione nella centrale) che può comprendere, ad esempio, una batteria di modem e funzioni di multiplazione. Di qui un collegamento dedicato giunge alla rete dell'OLO, che si trova quindi a gestire in esclusiva il traffico degli utenti raggiunti tramite disaggregazione.

Come verrà discusso più avanti, sono possibili numerose variazioni rispetto a questo schema volutamente semplificato (figura 2), ma che può essere assunto come un primo riferimento concettuale.

Per quanto le reti in rame siano comunemente ritenute, per la loro pervasività, le più importanti nel contesto dell'unbundling dell'accesso, è tuttavia possibile considerare anche la disaggregazione di altri

tipi di infrastruttura (ad esempio reti in fibra ottica o in cavo coassiale). Inoltre in diverse situazioni (quali ad esempio difficoltà logistiche o procedurali, o tempistiche più convenienti) sono possibili anche disaggregazioni di tipo "logico", in cui all'operatore entrante non viene offerto il solo mezzo fisico, ma un canale di comunicazione che lo collega all'utente fornendo una determinata capacità trasmissiva; alcuni esempi di disaggregazione logica, che saranno meglio descritti nel seguito, sono costituiti dall'accesso a interfacce di tipo V5.1 o V5.2, che permettono di accedere a un gruppo di utenti telefonici, oppure dall'accesso a una interfaccia ATM, che permette di raggiungere tramite PVC (*Permanent Virtual Connection*) vari utenti a cui vengono offerti servizi avanzati.

### 2.3 Obiettivi dell'unbundling dell'accesso e servizi relativi

La notevole complessità delle azioni necessarie a realizzare efficacemente la disaggregazione dell'accesso deve essere giustificata da un ben definito e convincente insieme di obiettivi che l'Autorità Regolatoria intende perseguire.

I più importanti fra questi possono essere sintetizzati come segue:

- promozione della concorrenza nei servizi tradizionali, grazie all'abbassamento delle barriere di ingresso sul mercato locale, e nei servizi innovativi, in particolare in quelli a larga banda basati su tecnologie di tipo xDSL; tale funzione è particolarmente importante in Paesi, come l'Italia, che non sono dotati di infrastrutture alternative di una qualche rilevanza (come ad esempio di reti CATV);
- uso ottimale delle infrastrutture esistenti e sviluppo equilibrato di infrastrutture alternative; in particolare non viene impedito lo sviluppo di soluzioni alternative per l'accesso, ma gli operatori entranti possono deciderne lo sviluppo secondo tempistiche più coerenti con le previsioni di mercato e con le disponibilità di nuove tecnologie;
- incentivo all'efficienza dell'operatore dominante e generale miglioramento delle condizioni economiche di offerta dei servizi agli utenti finali.

Come si vede l'importanza della disaggregazione dell'accesso è legata in maniera rilevante, se non preponderante, alle possibilità offerte dalle nuove tecnologie ed all'offerta di servizi avanzati. In particolare, lo scenario di servizi a cui si può fare riferimento è il seguente:

- *servizi tradizionali*, ossia telefonia analogica e ISDN: non richiedono particolari tecnologie di accesso né una particolare qualità elettrica del doppino;
- *accesso a Internet a larga banda*: per il flusso downstream (verso l'utente) si parla di velocità medie di qualche centinaio di kbit/s e di picco attorno a 1 Mbit/s, con requisiti di un ordine di grandezza inferiore per il flusso upstream: nel caso di impiego come mezzo fisico di un doppino in rame sono necessarie tecnologie di tipo xDSL che richiedono una buona qualità del collegamento fisico;

- *collegamento di reti aziendali o applicazioni di telelavoro*: le capacità richieste vanno da qualche centinaio di kbit/s al Mbit/s, con una maggiore simmetria rispetto al caso precedente. Valgono le considerazioni precedenti rispetto alle tecnologie necessarie;
- *video interattivo*: molto asimmetrico con capacità downstream minima dell'ordine di 1,5 Mbit/s per canale.

### 2.4 Alternative

Un necessario complemento all'analisi delle problematiche di disaggregazione dell'accesso è la valutazione delle opzioni alternative che un operatore entrante ha a disposizione per ottenere scopi analoghi dal punto di vista tecnico e commerciale.

Come si è già accennato, alcune di queste soluzioni alternative possono essere improponibili in Italia: in particolare l'impiego delle infrastrutture di CATV, che ha invece grande importanza per Paesi come l'Olanda, la Gran Bretagna o gli Stati Uniti; in altri casi invece le alternative non permettono di ottenere tutti i risultati che sono possibili con lo sfruttamento dei servizi di unbundling.

Merita comunque soffermarsi su tre possibili soluzioni, che sono realisticamente attuabili nello scenario nazionale.

#### 2.4.1 Impiego della carrier selection

In Italia la carrier selection è possibile dal gennaio 2000 anche per la telefonia locale; di conseguenza questa costituisce un'alternativa effettiva nel breve termine per l'offerta dei servizi tradizionali. Essa tuttavia presenta due gravi inconvenienti: non consente di offrire alcun tipo di servizio avanzato ed è legata ad un meccanismo tariffario a volume, che comunque limita la flessibilità di offerta economica degli OLO.

A questi inconvenienti si aggiunge il fatto che l'impiego di tale opzione comporta comunque costi infrastrutturali non trascurabili, dovuti alla necessità di avere punti di interconnessione a livello di *SGU (Stadio di Gruppo Urbano)* per sfruttare il livello più basso delle tariffe di interconnessione.

#### 2.4.2 Realizzazione di una infrastruttura alternativa di tipo wireline

In questo caso si tratta di una soluzione che non solo richiede elevati investimenti, ma presenta anche notevoli incognite dovute alle difficoltà e ai ritardi nella concessione dei permessi di scavo nelle aree urbane. Vi sono motivazioni economiche che rendono questo approccio ragionevole solo in aree ad alta densità di clientela di tipo business: in questi casi possono essere realizzate reti metropolitane in fibra e si raggiungono direttamente i grandi e medi clienti con soluzioni di tipo *FTTB (Fiber To The Building)* o *FTTO (Fiber to The Office)*. Le reti metropolitane sono oggi una realtà operativa o in corso di realizzazione in tutte le grandi realtà metropolitane italiane ed europee, ma sono per

natura destinate a coprire un segmento molto specifico (anche se molto remunerativo) dell'utenza potenziale interessata a servizi avanzati. È necessario comunque un approccio complementare che permetta di raggiungere clientela di livello immediatamente più basso: piccola impresa, *ROBO* (*Remote Office Branch Office*), *SOHO* (*Small Office Home Office*), e di coprire con una certa efficacia il territorio al di là delle aree metropolitane.

#### 2.4.3 Realizzazione di una infrastruttura alternativa di tipo wireless (*wireless local loop*)

Fra le soluzioni basate su tecnologie radio quelle che al momento sono considerate con maggiore interesse appartengono alla famiglia *LMDS* (*Local Multipoint Distribution System*).

Si tratta di sistemi costituiti da un'antenna centrale che copre un'area geografica abbastanza ampia (nel caso di sistemi a 26 GHz, a seconda delle dimensioni dell'antenna, si può coprire un'area di raggio compreso tra i 3 e i 6 km) in cui sono situate diverse antenne collegate a sedi di utente. La capacità complessiva del sistema dipende sia dalle caratteristiche proprietarie del prodotto sia, naturalmente, dalle frequenze disponibili in concessione; tuttavia, in termini generali, si tratta di capacità dell'ordine del centinaio di Mbit/s allocabili in maniera molto flessibile agli utenti.

Una tipica stazione in sede di utente può offrire una o più interfacce a 2 Mbit/s per servizi telefonici e un'interfaccia per servizi dati (ad esempio Ethernet a 10 Mbit/s) e può quindi servire un singolo utente affari di medie dimensioni o un edificio con vari uffici o abitazioni. Si prevede che in Italia, nel corso del 2000, saranno date in concessione le frequenze nella banda 24,5-26,5 GHz e gli OLO avranno quindi a disposizione una alternativa alle soluzioni xDSL. Nel confronto, la soluzione radio presenta lo svantaggio di costi realizzativi molto probabilmente superiori, ma in compenso essa è meno condizionata dai problemi procedurali e dalle tempistiche insite nell'accesso ad un servizio di disaggregazione.

Come si vede nessuna delle soluzioni menzionate è esattamente equivalente all'utilizzo dell'unbundling della rete di accesso; si hanno comunque differenze nei tempi necessari per la messa in campo, nei costi o nella copertura dei servizi. Di conseguenza è ragionevole considerare queste soluzioni come complementari e non alternative ed è plausibile immaginare uno scenario in cui, nell'ambito di un ben definito quadro normativo, siano tutte potenzialmente disponibili agli operatori attivi nello scenario nazionale. L'importanza dell'esistenza di una pluralità di soluzioni è confermata dal fatto che è stata predisposta una normativa sull'unbundling anche in Paesi in cui sono già presenti soluzioni infrastrutturali alternative, come le reti CATV (Olanda, Gran Bretagna e Stati Uniti).

#### 2.5 Situazione internazionale

Se si considera lo stato della normativa sull'unbundling a livello internazionale, il primo riferi-

mento è quello americano, in quanto già nel *Telecommunications Act* del 1996 era sancito l'obbligo da parte degli operatori dominanti di fornire l'interconnessione in ogni punto della rete tecnicamente possibile. Questo principio include varie forme di unbundling e in particolare la disaggregazione della rete di accesso, su cui in ambito americano si è accumulata in questi anni una notevole esperienza normativa.

La Commissione Europea, nell'ambito delle direttive sull'*ONP* (*Open Network Provision*) definisce un quadro di riferimento generale per l'accesso alle reti di operatori che hanno notevole forza di mercato e, in particolare, sancisce l'obbligo per questi operatori di:

«soddisfare ogni ragionevole richiesta di accesso alla rete, incluso l'accesso in punti terminali diversi da quelli generalmente offerti alla clientela finale»<sup>1</sup> (Direttiva 97/33/CE).

È poi lasciata all'azione delle Autorità nazionali la regolamentazione dettagliata di questi obblighi, inclusa la definizione delle limitazioni dovute a situazioni di mercato o ad insufficienze della infrastruttura dell'operatore dominante.

Nel caso particolare dell'unbundling dell'accesso, si riscontrano quindi differenze - anche significative - nella situazione normativa e di mercato dei diversi Paesi europei; si può tuttavia sicuramente affermare che vi è una tendenza crescente a prevedere qualche forma di obbligo di disaggregazione della rete di accesso, che dovrebbe portare ad un intervento normativo di maggiore dettaglio da parte della Commissione Europea nell'arco del 2000.

Al momento della scrittura di questo articolo, forme di unbundling della rete di accesso sono già previste in Germania, Olanda, Danimarca, Finlandia, Austria, Gran Bretagna e Spagna<sup>2</sup>. In Francia, Irlanda e, come si vedrà, in Italia, è in corso il processo di definizione della normativa.

### 3. Problematiche tecniche nella disaggregazione della rete in rame

Si è accennato in precedenza alla complessità tecnica e procedurale connaturata alla disaggregazione della rete di accesso, particolarmente nel caso di una infrastruttura in rame e dell'utilizzo di tecnologie xDSL.

La breve discussione che segue non vuole essere né approfondita né esaustiva, ma può fornire una prima chiave di comprensione di questa tematica.

<sup>(1)</sup> Si noti come questo obbligo non faccia riferimento al concetto di "essential facility". Questo concetto quindi, pur essendo un (importante) elemento accessorio nel determinare l'esigenza di una normativa specifica, non è necessariamente richiesto per giustificare l'imposizione di un obbligo di accesso.

<sup>(2)</sup> Nel caso della Spagna è prevista solo una forma di accesso disaggregato di tipo logico.

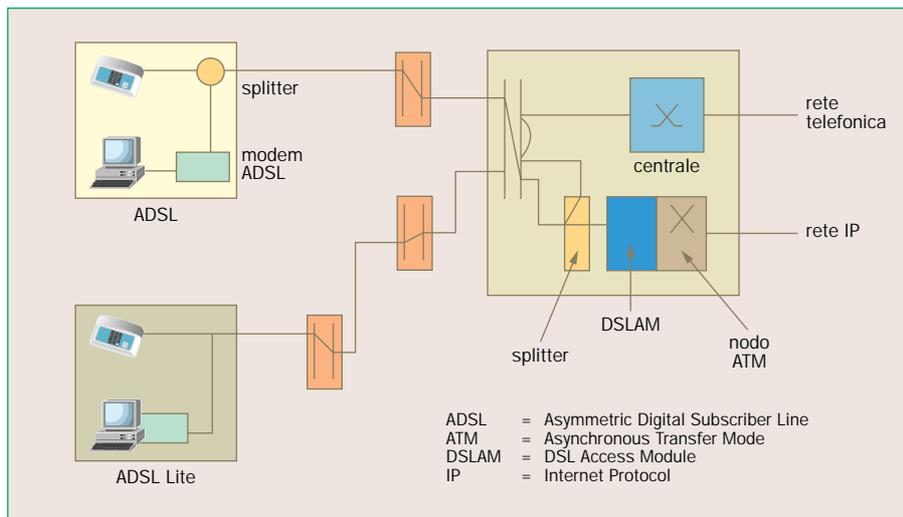


Figura 3 Impiego di ADSL su rete di accesso in doppino.

Si fa riferimento alla figura 3, che rappresenta una visione più concreta dello scenario mostrato nella figura 2.

### 3.1 Tecnologie xDSL e relativi servizi

Con il termine xDSL si indica una famiglia di tecnologie in grado di trasportare segnali numerici su doppino telefonico (*DSL - Digital Subscriber Line*); le elevate prestazioni recentemente ottenibili con queste soluzioni sono direttamente collegabili ai progressi nelle tecnologie di integrazione, che permettono di realizzare *DSP (Digital Signal Processors)* di grande potenza a costi contenuti. La famiglia xDSL comprende soluzioni di differente capacità, non tutte standardizzate, e tra queste le più importanti sono: HDSL, ADSL, SDSL, VDSL.

L'*HDSL (High-Speed DSL)* consente il trasporto di segnali simmetrici a 2 Mbit/s su due (o tre) doppini, su distanze che, a seconda della sezione dei doppini e dei disturbi presenti sulla linea, possono variare fra 3,5 e 7 km; la codifica di linea del sistema è normalmente 2B1Q<sup>3</sup>, ma sono possibili anche

modulazioni *CAP (Carrierless Amplitude-Phase)*. Questi sistemi sono utilizzati normalmente per realizzare le parti terminali dei *CDN (Circuiti Diretti Numerici)* o i *PRA (Primary Rate Access) ISDN*.

L'*SDSL (Symmetric DSL)* può essere visto come un'evoluzione dell'*HDSL*, in quanto consente il trasporto di segnali simmetrici a 2 Mbit/s su un singolo doppino, su distanze fino a 4 km.

Anche in questo caso la codifica è normalmente di tipo 2B1Q e l'applicazione di riferimento è la trasmissione dati, anche se sono state studiate soluzioni con modulazione *CAP* che consentono di

riservare una porzione di banda per la trasmissione di telefonia analogica.

L'*ADSL (Asymmetric DSL)*, inizialmente standardizzato in ambito americano, è diventato nel giugno 1999 uno standard ITU-T (Raccomandazione G.992.1). Si tratta di un sistema trasmissivo in grado di trasportare segnali asimmetrici su un singolo doppino. Le velocità di cifra possibili raggiungono, in condizioni elettriche ideali, gli 8 Mbit/s downstream e 1 Mbit/s upstream su distanze dell'ordine dei 5 km<sup>4</sup>.

La tecnica di modulazione standardizzata è *DMT (Discrete Multi-Tone)*, e lo schema di modulazione prevede la disponibilità della banda base per la trasmissione di telefonia analogica o ISDN in multiplexazione di frequenza sullo stesso doppino. I servizi per cui è stata studiata questa tecnologia sono di tipo asimmetrico: in particolare, con riferimento a quanto detto in precedenza, accesso a Internet a larga banda e video interattivo. Nel caso in cui vengano offerti sullo stesso doppino anche i servizi tradizionali, è necessario separarli dal flusso dati a larga banda sia lato utente sia lato centrale, con filtri indicati generalmente come *POTS splitter* (figura 3).

L'*ADSL Lite (Splitterless)*, Raccomandazione ITU-T G.992.2, consente di evitare l'installazione del *POTS splitter* presso la sede dell'utente, al prezzo di una minore capacità massima raggiungibile (1,5 Mbit/s downstream e 512 kbit/s upstream).

L'eliminazione dello splitter e la riutilizzazione del doppino già esistente in casa dell'utente per i segnali a larga banda<sup>5</sup> consentono di evitare una costosa installazione da parte di personale specializzato, riducendo in maniera significativa i costi di provisioning del servizio.

Il *VDSL (Very high speed DSL)* è una soluzione recente che permette di raggiungere velocità di cifra molto più elevate delle tecniche sopra menzionate, ma naturalmente su distanze limitate. In particolare in configurazione asimmetrica permette di raggiungere i 50 Mbit/s per il flusso downstream, su distanze fino a 500 m, mentre in configurazione simmetrica si possono avere flussi bidirezionali fino a 26 Mbit/s.

<sup>(3)</sup> La tecnica di modulazione è del tipo 4-PAM (Pulse Amplitude Modulation), ma è invalso l'uso di indicare questa tecnologia trasmittiva con la sigla che si riferisce alla codifica di linea.

<sup>(4)</sup> È appena il caso di notare che tutti i prodotti ADSL sono di tipo "rate adaptive", ossia sono in grado di trasmettere a velocità di cifra più basse in modo da adattarsi all'ambiente elettromagnetico della linea e allo stesso tempo alla lunghezza del collegamento.

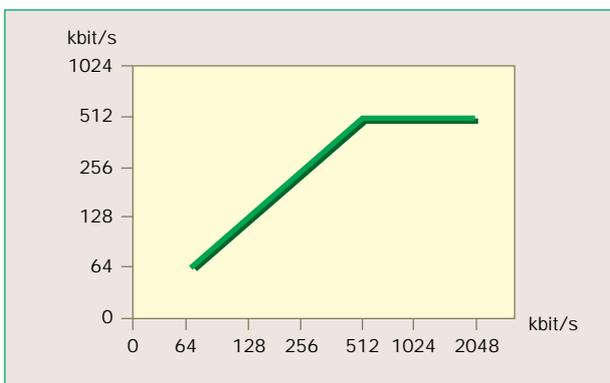
<sup>(5)</sup> Normalmente è però necessario installare opportuni filtri sulle prese telefoniche esistenti.

<sup>(6)</sup> Un'applicazione elastica è in grado di funzionare correttamente, sia pure con un degrado delle prestazioni, anche con collegamenti di rete a velocità di cifra inferiori a quella ottima.

Come per le altre tecnologie xDSL, ed in questo caso a maggior ragione a causa delle più elevate frequenze coinvolte, le velocità di cifra effettivamente utilizzabili possono essere fortemente limitate dall'ambiente elettromagnetico in cui si trova il doppino.

Come si vede, se si eccettua il VDSL, che è però ancora lontano dallo sviluppo in campo e comunque copre distanze molto più limitate, per le altre tecniche xDSL può nascere il dubbio se le velocità di cifra consentite, per quanto molto superiori a quelle possibili con modem analogici o ISDN, siano sufficienti per l'offerta dei servizi innovativi menzionati in precedenza. Bisogna tra l'altro ricordare che in pratica le velocità di cifra utilizzate possono essere nettamente inferiori, a causa di problemi tecnici o più semplicemente per ottenere un'offerta di servizi ad un costo accettabile per una significativa percentuale di utenza.

La risposta a questa domanda richiede di separare il caso del video interattivo, che è più esigente in termini di banda e soprattutto non è elastico<sup>6</sup>, dalla comunicazione dati e, in particolare, dall'accesso a Internet. Per quest'ultima applicazione è importante notare che le prestazioni percepite dall'utente dipendono non solo dalla velocità del collegamento fra terminale e rete, ma anche dalla capacità dei server con i quali si è collegati e dalla situazione di traffico su tutto il percorso fra il punto di



**Figura 4** *Andamento qualitativo della banda disponibile all'utente in funzione della capacità dell'accesso.*

accesso alla rete ed il server remoto (che non di rado coinvolge decine di router). Una volta rimosso il collo di bottiglia dovuto all'accesso, nell'Internet attuale si presentano quindi diverse altre strozzature, che limitano le prestazioni tanto da rendere totalmente inefficace un incremento della capacità di accesso oltre un certo limite. In altri termini il rapporto fra incremento di velocità dell'accesso e prestazioni complessive ottenute segue un diagramma come quello rappresentato nella figura 4, con un valore di saturazione che tende a spostarsi molto lentamente al di sopra dei 512 kbit/s della figura. Su questo tipo di considerazioni si fonda la ragionevolezza del dispiegamento di tecnologie come ADSL, ADSL Lite e SDSL.

### 3.2 Problematiche elettriche

Sono presenti tre tipi di fattori che possono limitare la velocità di cifra di un sistema xDSL, o addirittura renderne impossibile o inefficace l'utilizzo: le caratteristiche elettriche del collegamento, i disturbi da parte di altre sorgenti di segnale ed i disturbi generati dal sistema xDSL, in grado di interferire con altri sistemi.

Per quel che riguarda le *caratteristiche elettriche dei collegamenti*, il primo fattore che limita la velocità di cifra raggiungibile è la resistenza della linea, che dipende dal diametro del doppino e dalla sua lunghezza: un parametro fondamentale per decidere sulla convenienza tecnica dell'investire in tecnologie xDSL in una determinata area geografica è quindi anzitutto la lunghezza media dei collegamenti esistenti. Da questo punto di vista l'Italia è un Paese con una situazione molto favorevole rispetto alla media di altri Paesi europei ed ancora di più rispetto agli Stati Uniti che hanno in genere rilegamenti di utenze molto più lunghi.

Nei casi reali si ha tuttavia una notevole variabilità dei parametri dei collegamenti: ad esempio in Italia sono impiegati doppini di diametro variabile da 0,4 a 0,9 mm (0,4 e 0,6 mm sono quelli di gran lunga più frequenti), e non sempre un collegamento tra centrale e utente è costituito da un doppino di un unico diametro: infatti, come si vede dalla figura 3, vi sono normalmente alcuni punti di flessibilità lungo la linea (normalmente nella rete italiana si hanno almeno due livelli di permutazione intermedi, costituiti da armadi ripartilinea e da cassette di distribuzione). Si deve sottolineare come, dal punto di vista elettrico, le permutazioni equivalgono all'introduzione di impedenze concentrate sulla linea, e inoltre in alcuni casi si incontrano linee derivate (*stub*) dovuti a vecchi collegamenti disattivati. È quindi evidente che, pur potendo effettuare stime statistiche con un buon grado di attendibilità, non è possibile determinare a priori la velocità a cui potrà essere portato uno specifico collegamento senza effettuare prove preliminari.

Passando a considerare gli aspetti di interferenza, è opportuno ricordare che i disturbi più importanti per i sistemi ADSL ed SDSL sono quelli prodotti da sistemi dello stesso tipo presenti sullo stesso cavo.

Il problema dell'interferenza in questo caso si riduce a determinare quali siano le percentuali di collegamenti ADSL ed SDSL/HDSL accettabili su un singolo cavo (le dimensioni dei cavi nella rete italiana sono generalmente di 1200 o di 2400 coppie nella rete primaria<sup>7</sup> e di 50/400 coppie nella rete secondaria). A questo proposito sono stati fatti numerosi studi teorici e sperimentali di laboratorio, con risultati in genere abbastanza ottimistici, ma manca evidentemente una diffusa esperienza in

<sup>(7)</sup> Si intende normalmente per rete primaria quella che collega il ripartitore di centrale agli armadi di distribuzione; per rete secondaria quella che da lì raggiunge gli utenti, attraversando normalmente un altro punto di flessibilità.

campo. Altre sorgenti di interferenza da considerare sono la filodiffusione, che in Italia conta ancora circa 500 mila utenti, e i disturbi generati da modem a larga banda installati dagli utenti su linee analogiche affittate.

Le interferenze esterne sono certamente meno importanti, sia a causa delle frequenze in gioco<sup>8</sup> sia a causa delle caratteristiche delle reti in doppino europee, quasi tutte interrate; tuttavia in particolari situazioni il parallelismo con linee elettriche può dare origine a disturbi non trascurabili, nei transistori seguenti alle riconfigurazioni della rete di distribuzione dell'energia elettrica.

### 3.3 Disponibilità dei doppini

Il fatto che una buona percentuale di coppie su un cavo possa essere utilizzata per trasportare segnali ADSL non significa che in assoluto non vi siano problemi di disponibilità dei doppini.

Possono anzitutto presentarsi situazioni in cui i doppini disponibili sono ridotti dall'utilizzo dei cosiddetti sistemi "pair gain". Un sistema di pair gain serve ad ovviare ad eventuali scarsità di doppini nella rete primaria e consiste nell'utilizzare un apparato attivo, che moltiplica numericamente i segnali di un certo numero di coppie (ad esempio 4) provenienti dall'utente su un singolo doppino; i segnali sono poi demultiplati su doppini differenti e attestati normalmente al permutatore di centrale. La presenza di un pair gain non rende possibile la fornitura di servizi al di fuori della banda fonica, quindi non consente l'impiego di sistemi xDSL su uno dei doppini coinvolti. Anche in Italia sono stati installati sistemi di questo genere, anche se in numero assai minore che in qualche altro Paese.

Una seconda possibile difficoltà riguarda la disponibilità dei doppini e si potrebbe presentare qualora si voglia installare un secondo doppino per il sistema ADSL o SDSL, lasciando inalterato un collegamento esistente, telefonico o ISDN. Questo approccio può essere interessante per gli operatori entranti che intendano fornire esclusivamente servizi avanzati come l'accesso a Internet, lasciando offrire i servizi tradizionali all'operatore dominante. Per quanto infrequenti, potrebbero presentarsi casi in cui si verificano problemi di reperimento di una coppia aggiuntiva.

### 3.4 Fornitura del servizio telefonico

Come è mostrato nella figura 3, il collegamento in doppino ha il percorso descritto qui di seguito:

<sup>(8)</sup> La situazione potrebbe cambiare nel caso del VDSL.

<sup>(9)</sup> Il lato di attestazione verticale del permutatore è quello verso la rete di distribuzione, il lato orizzontale è quello diretto verso la centrale: i nomi derivano dall'orientamento delle strisce di permutazione.

<sup>(10)</sup> Si ricorda in proposito che il permutatore occupa un'area molto rilevante nelle attuali centrali telefoniche urbane.

arriva dalla rete di distribuzione al lato di attestazione verticale del permutatore<sup>9</sup> e attraverso una permuta raggiunge il POTS splitter attestato sul lato orizzontale; il segnale a larga banda viene quindi separato e un doppino che trasporta la sola telefonia è riportato sul lato orizzontale, dove una seconda permuta sullo stesso lato permette di collegarlo alla centrale telefonica. Un collegamento ADSL utilizza quindi tre punti di attestazione sul lato orizzontale, costituendo una potenziale causa di penuria di risorse nel caso di un'elevata penetrazione dei servizi ADSL in una determinata area<sup>10</sup>.

Questa situazione si verifica, naturalmente, nel caso in cui sia l'operatore dominante a offrire anche i servizi a larga banda, mentre, nel caso di OLO, sono possibili varie soluzioni di servizio che è conveniente menzionare ora dato che, in base a quanto si è detto, ne sono più chiare le implicazioni in termini di esercizio e provisioning:

- l'OLO può decidere di offrire esclusivamente i servizi a larga banda; in questo caso però risulta conveniente la richiesta di una seconda coppia, in quanto l'utilizzo dello schema di figura 3 creerebbe problemi di vario genere: determinazione dei costi dei servizi, responsabilità delle interruzioni di servizio e così via;
- l'OLO può offrire servizi telefonici utilizzando la banda base disponibile nell'ADSL: questa soluzione richiederebbe l'installazione negli stessi ambienti di funzioni di terminazione di linea e di moltiplicazione a circuito, con i relativi costi di collocazione e di manutenzione;
- L'OLO può offrire servizi telefonici su rete a pacchetto come VoIP (*Voice over IP*) o VTOA (*Voice Telephony Over ATM*), trovando una soluzione alla necessità di provvedere ad aggiornare i terminali di utente.

## 4. Altre forme di disaggregazione dell'accesso

La discussione precedente è stata concentrata sugli aspetti legati alla disaggregazione della rete in rame. Non bisogna tuttavia dimenticare che sono disponibili diverse altre infrastrutture di accesso che sono potenzialmente suscettibili di disaggregazione e che è possibile offrire con un accesso disaggregato di tipo logico piuttosto che fisico. I casi più rilevanti sono brevemente presentati qui di seguito.

### 4.1 Accesso ad altri tipi di mezzo fisico

Il caso di maggiore rilievo è certamente quello della fibra ottica in rete di distribuzione. Si può pensare di disaggregare un collegamento diretto in fibra verso un utente, seguendo uno schema analogo a quello previsto per il doppino telefonico, oppure di offrire le fibre non utilizzate nei cavi, per realizzare ad esempio collegamenti fra locazioni periferiche della rete in cui viene terminato un collegamento in doppino e le sedi dell'OLO.

Un altro schema prevede l'affitto di colori su una fibra esistente su cui è installato un sistema DWDM. Non esiste però a livello internazionale

alcuna esperienza su questo tipo di disaggregazione ed i relativi aspetti procedurali ed economici sono ancora lontani dall'essere chiariti.

#### 4.2 Accessi logici

Un accesso di tipo logico consiste nel fornire all'OLO, in un opportuno punto di interconnessione, un'interfaccia che consenta di raggiungere l'utente con un collegamento permanente per offrire una determinata categoria di servizi. I casi più interessanti riguardano l'accesso tramite circuito numerico per l'offerta di servizi tradizionali e l'accesso tramite circuiti virtuali ATM per servizi a larga banda.

L'accesso tramite circuito numerico può essere una soluzione ragionevole di ripiego nel caso in cui non sia possibile disaggregare il doppino per la presenza di multiplatori remoti o di stadi di linea (SL) nei quali non sia possibile effettuare la collocazione.

L'interfaccia ideale in questo caso dovrebbe essere di tipo V5.1, che consente di trasportare la segnalazione di utente e di fornire servizi di tipo telefonico e ISDN attraverso un'interfaccia a 2 Mbit/s.

Uno schema possibile è rappresentato nella figura 5: alcuni degli utenti attestati al multiplex remoto sono visibili all'interfaccia V5.1 tramite collegamenti permanenti realizzati dal ripartitore numerico (*cross connect*). La realizzazione di una configurazione di questo genere richiede che venga dedicata all'OLO una nuova interfaccia sull'apparato trasmissivo.

Un esempio interessante di accesso tramite canale virtuale è quello realizzato quando l'operatore dominante installa propri sistemi ADSL e offre ad altri operatori la possibilità di offrire servizi a larga banda, mantenendo la gestione dell'accesso e l'offerta dei servizi tradizionali. Lo schema architetturale rimane quello di figura 3, con la differenza che il punto di interconnessione è situato dopo l'apparato costituito dal *DSLAM (DSL Access Module)* e dal nodo ATM.

È inoltre possibile che, in questo caso, l'operatore dominante utilizzi la propria rete ATM per raggiungere la sede dell'OLO, permettendogli così di evitare o di posporre la realizzazione di una propria infrastruttura in ambito metropolitano. In questo caso sono semplificati di molto i problemi di tipo procedurale, grazie all'eliminazione delle problematiche di collocazione e di gestione della integrità dell'ambiente elettrico sul cavo, con il vantaggio, per l'operatore dominante, di poter offrire un servizio con valore aggiunto maggiore e, per gli OLO, di poter effettuare i propri investimenti con gradualità nel tempo.

Di recente Telecom Italia ha sviluppato una propria offerta *wholesale ADSL* che ha proprio queste caratteristiche: si tratta di una offerta commerciale, che non deriva come conseguenza di un provvedimento regolatorio, ma che ha una grande rilevanza

in termini di arricchimento delle opportunità offerte agli OLO nello scenario nazionale.

### 5. Servizi accessori

La disaggregazione dell'accesso, come è stata finora descritta, può non essere praticamente utilizzabile dagli operatori entranti se non sono previsti in qualche misura altri servizi accessori che ne rendano possibile ed economicamente accettabile l'utilizzazione o che ne facilitino le operazioni di pianificazione e provisioning. I più importanti servizi sono menzionati nel seguito.

#### 5.1 Collocazione

Per usufruire di un servizio di unbundling è necessario che l'OLO possa posizionare i propri apparati nella centrale dell'operatore dominante, utilizzando un servizio detto di *collocazione*. La gestione della collocazione è tutt'altro che semplice a causa della molteplicità dei problemi da affrontare

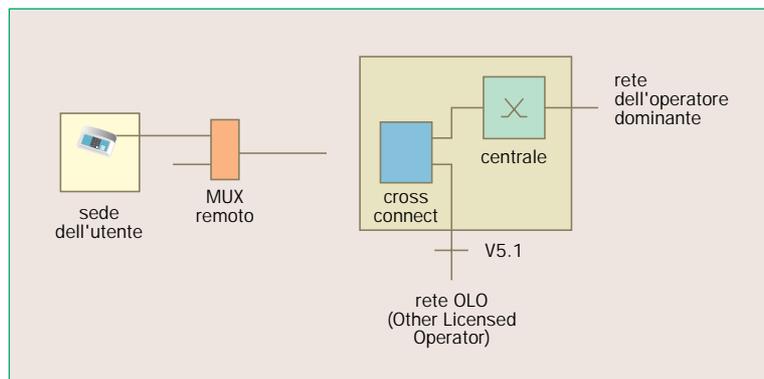


Figura 5 Disaggregazione logica mediante circuito numerico.

che, per quanto precisa e dettagliata sia la regolamentazione, possono essere causa di non pochi contrasti fra gli operatori (l'esperienza americana dimostra come questo aspetto sia precisamente uno di quelli più critici nella collaborazione fra OLO e operatore dominante). La lista che segue sintetizza alcuni dei principali problemi legati alla collocazione:

- Il prezzo del servizio di collocazione può essere una delle maggiori sorgenti di costo per l'OLO e deve essere controllato dall'Autorità Regolatoria; alla sua determinazione contribuiscono i costi sostenuti dall'operatore entrante per l'approntamento dei locali, che possono essere distribuiti con diversi criteri fra gli OLO in collocazione: ad esempio il primo entrante può farsi carico dell'intero costo, salvo ribaltarne una parte sul successivo operatore, e così via, oppure i costi possono essere suddivisi ipotizzando a priori il numero di OLO interessati a sfruttare gli spazi in collocazione.
- In diversi casi può mancare lo spazio fisico necessario alla collocazione. Questa situazione

può presentarsi, ad esempio, quando il numero di OLO interessati a una determinata area di centrale superi la disponibilità di spazio oppure (e questa è la situazione più probabile) quando l'infrastruttura in doppino non sia terminata in un edificio di dimensioni adeguate. Nella rete italiana ciò si verifica quando si hanno stadi di linea (SL) remoti, ossia non posizionati nello stesso locale in cui è situato l'SGU. In alcune di queste situazioni è possibile ricorrere alla cosiddetta "colocazione virtuale": in questo caso l'apparato dell'OLO non è posizionato in uno spazio separato ed è gestito in "outsourcing" dall'operatore dominante. In altri casi (alcuni SL sono, ad esempio, situati in container) non è possibile alcuna forma di colocazione e l'unica possibilità riguarda quindi la fornitura di accessi logici per i soli servizi tradizionali (a condizione che possa essere realizzato il collegamento fra SL e rete dell'OLO).

- Gli apparati in colocazione necessitano, per il funzionamento, di servizi quali l'alimentazione e, eventualmente, il condizionamento. La fornitura di questi servizi, oltre ai costi ricorrenti, comporta dei costi iniziali per la realizzazione degli impianti, che, nel caso ad esempio dell'alimentazione, possono essere ridotti in misura significativa qualora si possa realizzare un accordo per ottenere un certo grado di condivisione con gli impianti già esistenti dell'operatore dominante.
- Le regole per l'accesso ai locali devono tenere conto dei vincoli legati alla sicurezza e, in certi casi, alla segretezza industriale; è necessario inoltre un approccio cooperativo fra OLO e operatore dominante per garantire il rispetto della normativa sulla sicurezza sui luoghi di lavoro.
- La tipologia di apparati oggetto di colocazione può dare origine essa stessa a contrasti fra le posizioni di OLO e operatore dominante: sono infatti possibili visioni differenti, che vanno dal permettere la colocazione di qualsiasi apparato che rispetti i limiti di spazio, dissipazione e le regole di sicurezza, al prevedere apparati necessari solo per effettuare il collegamento con la rete dell'operatore entrante (escludendo, ad esempio, le funzioni di commutazione).

### 5.2 Servizi informativi

Per quel che riguarda i servizi informativi, si pone il problema di fornire informazioni sulla situazione della rete che permettano all'OLO di pianificare la propria offerta focalizzando investimenti infrastrutturali e operazioni di marketing sulle aree geografiche da cui si può attendere un ritorno economico positivo.

Queste informazioni possono riguardare ad esempio la disponibilità di spazi di colocazione, la quantità di collegamenti attestati a livello di SGU, la lunghezza media degli stessi e la presenza di sistemi pair gain.

Si noti che è necessario identificare il giusto compromesso fra il dettaglio dell'informazione disponibile, i costi necessari per raccoglierla e l'es-

genza da parte dell'operatore dominante di non rivelare informazioni strategiche.

### 5.3 Prolungamento dell'accesso

È necessario infine menzionare la possibilità di alleviare il problema dei costi infrastrutturali che un OLO deve affrontare per raggiungere i punti di interconnessione; in Italia, a fronte di poco più di 600 SGU, vi sono oltre 10 mila SL, molti dei quali remotizzati. Poiché raggiungere queste locazioni mediante CDN potrebbe comportare un costo non giustificato se non in caso di penetrazione molto elevata dei servizi degli OLO, sono stati proposti servizi di prolungamento dell'accesso. Si ha un servizio di prolungamento dell'accesso quando un operatore entrante accede a un particolare servizio di accesso disaggregato in una locazione periferica della rete (ad esempio a livello di SL), ma può interconnettersi alla rete dell'operatore dominante in una locazione più centralizzata (ad esempio a livello di SGU) grazie alla fornitura di un collegamento fra i due siti, che impiega le risorse della rete dell'operatore dominante, ed ha un prezzo conveniente a condizione che la capacità resa disponibile venga utilizzata esclusivamente per prolungare i collegamenti di accesso.

## 6. Conclusioni: un possibile scenario regolatorio

A conclusione di questa carrellata di possibili opzioni tecniche per la disaggregazione della rete di accesso, con le relative problematiche tecnologiche, procedurali, economiche e normative - molte delle quali nell'articolo sono state appena accennate - ci si può chiedere quale potrebbe essere il quadro normativo che si delinea tra breve in ambito nazionale.

Parlando in termini generali, la regolamentazione deve trovare un difficile punto di equilibrio fra gli interessi degli OLO e quelli dell'operatore dominante, garantendo l'ottenimento degli obiettivi di equa competizione e allo stesso tempo di ottimizzazione dell'impiego delle risorse che sono alla base della politica di una Autorità Regolatoria.

In particolare le esigenze dell'operatore dominante riguardano l'equo riconoscimento dei costi sostenuti per la realizzazione e per il mantenimento della infrastruttura che viene offerta in unbundling, nonché la protezione degli investimenti effettuati nella ricerca sulle nuove tecnologie. Esso ha inoltre l'esigenza strategica, in un quadro di competizione a livello internazionale, di ritrovare sul piano nazionale uno scenario regolatorio analogo a quello che si ritrova in altri Paesi in cui compete nel ruolo di operatore entrante.

Dal punto di vista degli OLO bisogna anzitutto sottolineare che sono presenti varie categorie di operatori che possono avere visioni differenti su quello che è uno scenario regolatorio desiderabile. In particolare possono essere considerati:

- gli *ISP (Internet Service Provider)*, che sono certamente interessati ad offrire servizi a larga banda

ai propri clienti ma non hanno probabilmente interesse a effettuare investimenti infrastrutturali, e potrebbero apprezzare una offerta di disaggregazione di canali logici ATM provenienti da sistemi ADSL (come il wholesale ADSL menzionato in precedenza);

- i grandi gestori integrati di telefonia e servizi Internet, che hanno certamente un maggiore interesse all'unbundling del doppino, ed eventualmente della fibra, ma potrebbero trarre anche loro vantaggio dall'offerta di canali logici ATM;
- eventuali altri gestori interessati a competere sulle infrastrutture e interessati in maniera pressoché esclusiva all'unbundling del doppino.

Al momento della redazione di questo articolo (marzo 2000) la situazione regolatoria italiana non è ancora determinata, anche se nel corso del 1999

l'Autorità ha portato a termine una complessa attività istruttoria, che si è basata su studi della situazione di mercato italiana, confronti con la situazione internazionale e allo stesso tempo sull'attività di un Comitato - composto da Telecom Italia, dagli operatori titolari di licenza individuale e presieduto dalla stessa Autorità - per l'esame delle possibili soluzioni tecniche, procedurali ed economiche necessarie per la concreta applicazione dei servizi di accesso disaggregato alla rete locale.

I risultati di questa attività saranno contenuti in una delibera, che con ogni probabilità regolerà la disaggregazione della rete in rame di Telecom Italia, con i servizi accessori necessari e che probabilmente conterrà anche indicazioni relative alla disaggregazione di canali logici per servizi a larga banda.

## Abbreviazioni

ADSL	Asymmetric DSL
CAP	Carrierless Amplitude-Phase
CCS	Common Channel Signalling
CDN	Circuiti Diretti Numerici
DMT	Discrete Multi-Tone
DSL	Digital Subscriber Line
DSLAM	DSL Access Module
DSP	Digital Signal Processors
FTTB	Fiber To The Building
FTTO	Fiber to The Office
HDSL	High-Speed DSL
INAP	Intelligent Network Application Part
ISP	Internet Service Provider
LMDS	Local Multipoint Distribution System
OLO	Other Licensed Operator
ONP	Open Network Provisioning
PCS	Personal Communication Services
PRA	Primary Rate Access
PVC	Permanent Virtual Connection
ROBO	Remote Office Branch Office
SCE	Service Creation Environment
SCP	Service Control Point
SDSL	Symmetric DSL
SGU	Stadio di Gruppo Urbano
SMS	Service Management System
SOHO	Small Office Home Office
SSP	Service Switching Point
STP	Signalling Transfer Point
VDSL	Very high speed DSL
VoIP	Voice over IP
VTOA	Voice Telephony Over ATM



*Maurizio Dècina* è professore ordinario al Politecnico di Milano, Facoltà di Ingegneria, dove è titolare del corso di "Reti per Telecomunicazioni". È il direttore scientifico del CEFRIEL, un Centro di Ricerca e Formazione per laureati in tecnologia dell'informazione a cui partecipano il Politecnico di Milano e le maggiori aziende del settore telecomunicazioni e informatica. È stato Presidente della "Communications Society" dell'IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) per gli anni 1994 e 1995, e direttore della rivista tecnica internazionale "European Transactions on Telecommunications", per gli anni 1991-1997. Il prof. Dècina ha lavorato nell'industria (Telecom Italia, Italtel e AT&T) ed è consulente tecnico scientifico di varie aziende nazionali ed internazionali. Da molti anni collabora con l'ITU (International Telecommunication Union) di Ginevra nel settore degli standard e come consulente esperto in varie missioni di cooperazione internazionale nei paesi in via di sviluppo. Ha scritto in italiano ed inglese vari libri e un centinaio di pubblicazioni tecniche, che coprono il campo delle telecomunicazioni. Nel 1986 è stato nominato "Fellow" dell'IEEE, mentre nel 1997 e nel 2000 gli sono stati assegnati i premi dell'IEEE "Award in International Communications" e "Third Millennium Medal Award".



*Riccardo Melen* si è laureato con lode nel luglio 1981 in Ingegneria Elettronica presso il Politecnico di Torino. Nel gennaio 1983, è entrato in CSELT (Telecom Italia), dove si è inizialmente occupato di architetture multiprocessore. Dal 1985 ha iniziato ad occuparsi di reti di telecomunicazione integrate a larga banda e di sistemi a commutazione veloce di pacchetto (in seguito ATM). Dal gennaio 1988 all'ottobre 1992 in CSELT ha assunto la responsabilità di varie unità organizzative, impegnate in attività di valutazione di tecnologie di rete, standardizzazione, realizzazione di prototipi e messa in esercizio di nuovi apparati e servizi nel campo delle reti a larga banda. Dal novembre 1992 è professore associato di Telematica presso il Politecnico di Milano. Nell'ottobre 1999 ha ottenuto l'idoneità al ruolo di professore ordinario. Presso il Politecnico di Milano ha svolto fra l'altro ricerche sulle architetture di rete dedicate alla fornitura di servizi multimediali interattivi e sulle architetture di commutazione programmabili. Nel 1999 è stato consulente dell'Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni sulle problematiche tecniche relative all'unbundling.

# Aspetti tecnici dell'interconnessione

## Possibili configurazioni di interconnessione tra operatori nuovi entranti e Telecom Italia

PATRIZIA BONDI  
PAOLA CAMOLETTO  
BIANCA PAPINI  
STEFANIA SAGONA

*Un nuovo operatore di telecomunicazioni per svolgere le proprie attività in Italia deve in linea generale interconnettersi alla rete di Telecom Italia. Numerosi sono i servizi di interconnessione e le configurazioni di interconnessione offerte da Telecom Italia: alcune di esse sono indispensabili, altre sono state imposte dal Regolatore per facilitare l'entrata dei nuovi operatori sul mercato. Attraverso la scelta della configurazione di interconnessione il nuovo operatore può modulare i propri investimenti (costi fissi piuttosto che costi variabili) e può impostare la propria strategia di mercato. Obiettivo di questo articolo è descrivere in modo sintetico e completo i diversi servizi di interconnessione e le diverse configurazioni che possono essere adottate da un nuovo operatore entrante per interconnettersi alla rete di Telecom Italia.*

### 1. Cenni sulla normativa vigente

Per facilitare l'ingresso di nuovi operatori nel mercato delle telecomunicazioni, Telecom Italia, al fine di ottemperare alle disposizioni comunitarie e alla normativa italiana, è tenuta a garantire, a prezzi orientati ai costi, l'interoperabilità della propria rete di telecomunicazioni con le reti degli operatori nuovi entranti; questo vincolo comporta che a tutti i clienti degli operatori autorizzati deve essere data la possibilità di ricevere e di effettuare chiamate da e verso la clientela di Telecom Italia (terminazione di chiamate su clienti rispettivamente di Telecom Italia e dell'operatore nuovo entrante) e di accedere ai medesimi servizi di telefonia vocale offerti da Telecom Italia alla propria clientela.

Tutti i meccanismi, le regole e le modalità che ciò comporta nel mercato delle telecomunicazioni vanno sotto il nome generico di *Interconnessione*.

Nella definizione delle configurazioni di interconnessione da adottare per il collegamento tra reti, un ruolo fondamentale è svolto dalla Regolamentazione comunitaria e nazionale, ossia dal complesso di leggi che vincolano gli operatori detentori di notevole forza di mercato al rispetto di meccanismi finalizzati a consentire la liberalizzazione del mercato e ad imporre comportamenti equi, trasparenti e non discriminatori nei confronti degli operatori nuovi entranti (operatori interconnessi o *OLO - Other Licensed Operator*) e più in generale degli altri attori coinvolti.

Per questo motivo l'Unione Europea ha provveduto a emanare una serie di direttive e raccomandazioni volte ad armonizzare, almeno nei suoi aspetti principali, le varie Regolamentazioni nazionali del

settore. A livello comunitario, il processo di liberalizzazione è stato avviato nel 1990 con la pubblicazione delle Direttive 90/387 sull'*ONP (Open Network Provision)* e 90/388/EC sulla *liberalizzazione dei servizi di TLC*. Mentre il primo provvedimento doveva consentire l'accesso alle reti pubbliche di telecomunicazioni sulla base di condizioni "eque, trasparenti e non discriminatorie", il secondo doveva aprire alla concorrenza il mercato dei servizi di telecomunicazioni diversi dalla telefonia vocale, con l'eccezione del servizio radiomobile e delle comunicazioni via satellite.

A livello nazionale il processo di liberalizzazione, che ha preso invece avvio nel 1996, è stato determinato dalla Legge del 23 dicembre 1996 n. 650 - che ha delegato al Governo l'adozione dei regolamenti necessari all'attuazione di alcune significative Direttive Comunitarie (95/51, 95/62 e 96/19) - e dalla Legge del 31 luglio 1997 n. 249 che ha istituito l'Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni per la regolamentazione delle infrastrutture e dei servizi attraverso due Commissioni. Nel 1997, con la pubblicazione del *Telecommunications Act nazionale*, il DPR 318/97, sono state recepite tutte le misure per l'applicazione dell'ONP alla telefonia vocale (95/62/EC), per realizzare la piena concorrenza nel settore (96/19/EC) e per definire i principi relativi all'interconnessione (97/33/EC).

Il DPR 318/97 ha stabilito i principi generali, mentre alcuni regolamenti specifici sono stati emanati in seguito al fine di garantire la liberalizzazione a partire dal 1° gennaio 1998 e di chiarire gli aspetti per i quali l'attuazione risultava più complessa. In particolare i provvedimenti più significativi ai fini dell'interconnessione sono riportati nel riquadro di pagina 78.

In base alle direttive emanate dall'Unione Europea ed al successivo recepimento a livello nazionale, Telecom Italia ha provveduto a redigere due documenti pubblici: offerta di interconnessione di riferimento per i servizi di trasporto commutati e per i servizi dedicati; offerta per l'accesso alla rete pubblica telefonica commutata.

In questi documenti sono elencati i servizi di interconnessione che Telecom Italia mette a disposizione degli operatori licenziatari che richiedono l'interconnessione alla propria rete, oltre naturalmente ai valori economici dei servizi stessi, determinati sulla base dei costi che Telecom Italia deve sostenere per fornirli.

## 2. Servizi di interconnessione

Una qualunque chiamata telefonica tra due utenti può essere scomposta in tre distinte fasi (*servizi*):

- la chiamata viene originata dall'attacco di utente e consegnata alla centrale telefonica più vicina (*servizio di raccolta*);
- la chiamata viene trasportata fino alla centrale telefonica più vicina all'utente destinatario (*servizio di trasporto*);
- la chiamata arriva all'attacco dell'utente chiamato (*servizio di terminazione*).

Prima della liberalizzazione del mercato, una qualunque chiamata effettuata da un telefono fisso in Italia veniva raccolta, trasportata e terminata solo da apparati di proprietà di Telecom Italia, che era quindi l'unico operatore autorizzato a effettuare queste operazioni.

Oggi, con l'entrata nel mercato dei nuovi operatori, uno qualunque di questi tre servizi può invece essere svolto dal nuovo entrante. Nella maggior parte dei casi, l'OLO (*Other Licensed Operator*) non può ora permettersi di costruire una rete proprietaria di distribuzione che raggiunga i singoli utenti (sia per raccogliere le chiamate, sia per terminarle) e per questo motivo chiede a Telecom Italia il servizio di raccolta nonché quello di terminazione limitandosi al trasporto della chiamata.

L'OLO può usufruire dei servizi di raccolta e terminazione solo previa interconnessione con la rete Telecom Italia; l'interconnessione *fisica* può avvenire con tre diverse modalità:

- *punto di interconnessione presso il nodo dell'operatore che richiede l'interconnessione*: Telecom in questo caso si preoccupa di fornire il kit di interconnessione<sup>1</sup> (ed eventuali canali fonici in ampliamento) ed i collegamenti trasmissivi a 2Mbit/s tra il proprio nodo e quello dell'operatore richiedente l'interconnessione (normalmente un cavo in fibra ottica);
- *punto di interconnessione presso un sito adiacente a un nodo di Telecom Italia*: Telecom fornisce il kit di interconnessione (ed eventuali canali fonici in ampliamento) e l'infrastruttura di collegamento (capacità minima di 34 Mbit/s) tra il proprio nodo ed il punto di interconnessione situato in prossimità della centrale di commutazione;
- *punto di interconnessione presso il nodo di Telecom*

*Italia*: Telecom fornisce solo il kit di interconnessione ed il cosiddetto servizio di housing, ospitando quindi alcuni apparati dell'operatore nei propri locali. In questo caso il collegamento trasmissivo tra il *PdI (Punto di Interconnessione)* ed il nodo dell'operatore che richiede l'interconnessione è a cura dell'operatore stesso.

Attraverso l'interconnessione fisica delle reti dell'OLO e di Telecom, il nuovo entrante può anch'esso fornire servizi di telecomunicazione al pubblico, *affittando* da Telecom quei servizi che risulterebbero per lui troppo onerosi da realizzare autonomamente. In genere, questi servizi sono quelli che interessano le parti iniziali e finali dello schema logico di una chiamata e che quindi presuppongono l'esistenza di collegamenti capillari fino al singolo utente.

### 2.1 Carrier Selection

Prima di entrare nel merito della descrizione dei servizi di raccolta, terminazione e transito, sembra opportuno precisare cosa si intenda per Carrier Selection: è la prestazione che permette ad un utente di scegliere un operatore di lunga distanza nazionale o internazionale<sup>2</sup> diverso da quello di default, cioè diverso da quello scelto in via preventiva dall'operatore di accesso.

Questa prestazione può essere fornita all'utente con due modalità: la prima, detta *easy access*, permette al cliente di scegliere su base chiamata un operatore diverso da quello di accesso. La selezione dell'operatore avviene digitando uno specifico codice posto in testa al numero telefonico del destinatario della chiamata (10 XY o 10XYZ).

Tale modalità è attiva dal 1° gennaio 1998 per chiamate interdistrettuali, internazionali e verso i mobili; dal 1° gennaio 2000 è disponibile anche per chiamate all'interno dello stesso distretto. La seconda modalità di scelta, detta *preselection*, permette al cliente la selezione di un operatore diverso da quello di accesso su base permanente.

<sup>(1)</sup> Un kit di interconnessione è costituito da: due interfacce a 2 Mbit/s (due canali di segnalazione a 64 kbit/s e sessanta canali fonici) con unità di gestione della segnalazione; l'uso condiviso dell'unità di gestione della segnalazione fino a quaranta flussi a 2 Mbit/s; due flussi a 2 Mbit/s fra multiplatore e impianto di commutazione; interfaccia di accesso G.703, G.704; configurazione del fascio di interconnessione; funzione di contabilizzazione del traffico; per traffico di competenza dell'operatore interconnesso, configurazione dei due flussi, a scelta dell'operatore stesso, in un unico fascio monodirezionale per traffico entrante, ovvero in un unico fascio monodirezionale per traffico uscente, ovvero in un unico fascio bidirezionale per traffico entrante e uscente da e verso un nodo di Telecom Italia.

<sup>(2)</sup> La Delibera 101/99 dell'Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni, pubblicata nella Gazzetta Ufficiale il 5 luglio 1999, ha imposto a Telecom Italia l'apertura della Carrier Selection anche per le chiamate tra le aree locali all'interno dello stesso distretto e, dal 1° gennaio 2000, a tutte le chiamate incluse quelle originate e terminate nella stessa area locale.

Questa modalità, secondo quanto indicato nella delibera 3/CIR/99, è attiva dal 1° gennaio 2000 per chiamate interdistrettuali, internazionali e verso i mobili; dal 1° luglio 2000 è possibile preselezionare un OLO anche per le chiamate interne al distretto. La fatturazione all'utente, che usufruisce di questa prestazione, è a carico dell'OLO.

Nel seguito la descrizione dei servizi si basa sulla prestazione di Carrier Selection con modalità easy access, in quanto è la prestazione ora più diffusa e consolidata. Ulteriori approfondimenti e considerazioni sulla Carrier Selection con modalità preselection sono riportati più avanti nell'articolo (paragrafo 4.2).

## 2.2 Servizio di raccolta

Questo servizio permette all'OLO di trasportare sulla propria rete, chiamate effettuate dagli abbonati di Telecom Italia (o da utenti di telefonia pubblica di Telecom Italia) che desiderino usufruire dei servizi

offerti dalla rete dell'OLO. Per tale servizio Telecom Italia mette a disposizione dell'operatore interconnesso i segmenti di rete pubblica commutata necessari per la prima parte della chiamata. I segmenti di rete sono definiti in funzione dell'origine della comunicazione e del punto di interconnessione presso cui è raccolta la comunicazione.

Il servizio è utilizzabile dall'operatore interconnesso per le seguenti tipologie di comunicazioni:

- traffico interdistrettuale geografico;
- traffico verso indicativi per servizi di comunicazioni mobili e satellitari;
- traffico internazionale;
- traffico tra aree locali e all'interno dell'area locale.

## 2.3 Servizio di transito

Questo servizio permette il trasporto del traffico commutato diretto ad abbonati di operatori nazionali, fissi o mobili, diversi da Telecom Italia.

### PROVVEDIMENTI PIÙ SIGNIFICATIVI AI FINI DELL'INTERCONNESSIONE

- Decreto Ministeriale del 25 novembre 1997  
*Disposizioni per il rilascio delle licenze individuali nel settore delle telecomunicazioni*
- Decreto Ministeriale del 23 aprile 1998  
*Disposizioni in materia di interconnessione nel settore delle telecomunicazioni*
- Delibera del 25 novembre 1998 n. 1/CIR/98  
*Valutazione e richiesta di modifica dell'offerta di interconnessione di riferimento di Telecom Italia del 24 luglio 1998*
- Delibera del 29 luglio 1999 n. 1/CIR/99  
*Piano di numerazione nel settore delle telecomunicazioni e disciplina attuativa*
- Delibera del 6 dicembre 1999 n. 338  
*Interconnessione di terminazione verso reti mobili e prezzi delle comunicazioni fisso-mobile originate della rete Telecom Italia*
- Delibera del 7 dicembre 1999 n. 3/CIR/99  
*Regole per la fornitura della Carrier Selection Equal Access in modalità di preselezione (Carrier Preselection)*
- Delibera del 7 dicembre 1999 n. 4/CIR/99  
*Regole per la fornitura della portabilità del numero tra operatori (Service Provider Portability)*
- Delibera del 15 febbraio 2000 n. 1/CIR/00  
*Valutazione e richieste di modifica dell'Offerta di Interconnessione di Riferimento 1999 di Telecom Italia*
- Delibera del 22 febbraio 2000 n. 3/CIR/00  
*Disposizioni relative all'appendice dell'Offerta di Interconnessione 1999 di Telecom Italia. Servizi di interconnessione finalizzati all'offerta di prestazioni di Carrier Preselection (Service Provider Portability)*
- Delibera del 9 maggio 2000 n. 4/CIR/00  
*Disposizioni sulle modalità relative alla prestazione di Carrier Pre Selection e sui contenuti degli accordi di interconnessione*

Con questo servizio l'operatore interconnesso rilascia la comunicazione in un punto qualsiasi di interconnessione con la rete di Telecom Italia che prende in consegna la comunicazione e che provvede a instradarla verso le risorse predisposte per l'interconnessione con l'operatore destinatario della comunicazione.

#### 2.4 Servizio di terminazione

Il servizio di terminazione permette all'OLO di raggiungere gli abbonati di Telecom Italia, che a questo scopo mette a disposizione dell'operatore interconnesso i segmenti di rete pubblica commutata necessari per il completamento della chiamata. Tali segmenti di rete sono definiti in funzione del punto di interconnessione in cui viene consegnata la comunicazione e della destinazione della comunicazione.

#### 2.5 Servizio internazionale

Questo servizio permette il trasporto verso l'estero delle comunicazioni originate in Italia da qualsiasi operatore. L'instradamento della comunicazione può avvenire via SGT (*Stadio di Gruppo di Transito*), oppure transitando in una CI (*Centrale Internazionale*) a seconda del punto in cui l'operatore interconnesso ha effettuato il collegamento fisico nella propria rete.

#### 2.6 Servizi di accesso a servizi accessori e supplementari

L'accesso ai servizi accessori e supplementari può essere suddiviso in due diversi raggruppamenti: servizi offerti da Telecom Italia alla propria clientela; servizi forniti sulla rete dell'operatore interconnesso.

##### 2.6.1 Servizi offerti da Telecom Italia alla propria clientela

L'operatore interconnesso che ha propri abbonati, può chiedere a Telecom Italia l'accesso ai servizi, di seguito descritti, che Telecom offre alla propria clientela.

- a) *servizi di emergenza e pubblica utilità*, in particolare:
- i servizi di emergenza comprendono chiamate a Carabinieri (112), Polizia di Stato (113), Vigili del Fuoco (115), Emergenza Sanitaria (ove attivo) (118);
  - i servizi di pubblica utilità riguardano chiamate a Guardia di Finanza (117), Corpo Forestale dello Stato (1515), Capitaneria di Porto e Guardia Costiera (1530), CISS- Viaggiare informati (1518).

Per far sì che i propri abbonati possano accedere a questi servizi, l'OLO rilascia la comunicazione ad un PdI con Telecom, che provvede a sua volta a instradarla sulla propria rete pubblica commutata ed a consegnarla alla "postazione operatore" del servizio richiesto;

- b) *servizi di accesso* al data base dell'elenco abbonati, che permette al centro servizi dell'OLO di accedere *on line* al data base relativo all'elenco abbonati di Telecom Italia;

- c) *servizi da operatore*, che consentono in particolare l'accesso a: servizio 12 (informazioni sull'elenco abbonati nazionali); servizio 176 (informazioni sull'elenco abbonati internazionali); servizi di customer care (ad esempio: 184 - segnalazione di guasti ad apparecchi di telefonia pubblica; 181 - sportello clienti business,...); servizi dell'Ente Poste (ad esempio 186 - servizio di dettatura telegrammi per l'Italia e per l'Estero,...).

Per far sì che i propri abbonati possano accedere al servizio 12 ed a quello di customer care, l'OLO rilascia la comunicazione ad un PdI con Telecom, che provvede a sua volta a instradarla sulla propria rete pubblica commutata ed a consegnarla alla "postazione di operatore" del servizio richiesto.

Per il servizio 176 invece l'OLO deve transcodificare il numero del servizio e instradare la comunicazione direttamente sulle CI o sugli SGT cui è interconnesso.

Per i servizi dell'Ente Poste, l'operatore interconnesso rilascia la comunicazione ad un PdI con Telecom che provvede a instradarla sulla propria rete pubblica commutata ed a consegnarla all'Ente Poste pertinente;

- d) *servizi automatici su numerazioni non geografiche*, in particolare: accesso al servizio numero verde, accesso a servizi di addebito ripartito, accesso a servizi audiotex, accesso al servizio di numero unico, accesso a servizi del tipo televoto e chiamate di massa, accesso al servizio numero personale. Per permettere ai propri abbonati di accedere a questi servizi, l'OLO rilascia la comunicazione ad un PdI con Telecom, che provvede a sua volta all'instradamento sulla propria rete pubblica commutata e alla consegna all'abbonato chiamato, sottoscrittore di tali servizi da Telecom.

##### 2.6.2 Servizi forniti sulla rete dell'OLO

Gli abbonati di Telecom Italia hanno la possibilità di accedere ai servizi descritti nel seguito, forniti sulla rete di altri operatori:

- a) *servizi da operatore*, in particolare accesso al servizio di customer care; per permettere ai propri abbonati di accedere a questi servizi, Telecom rilascia la comunicazione ad un PdI con l'operatore destinatario della chiamata, che provvede a sua volta all'instradamento sulla propria rete pubblica commutata e alla consegna alla "postazione di operatore" del servizio richiesto;
- b) *servizi automatici su numerazioni non geografiche*, in particolare accesso a servizi di addebito al chiamato od a servizi di addebito ripartito; per consentire ai propri abbonati di accedere a questi servizi, Telecom rilascia la comunicazione ad un PdI con l'operatore destinatario della chiamata, che provvede a sua volta a instradarla sulla propria rete pubblica commutata e a consegnarla all'abbonato sottoscrittore di questi servizi con l'OLO chiamato;
- c) *servizi di Rete Privata Virtuale*; gli abbonati di Telecom Italia accedono a questi servizi mediante l'utilizzo del codice 149X(Y(Z)) assegnato ad un altro operatore.

### 2.7 Servizi offerti all'interfaccia di interconnessione

Diversi servizi sono offerti all'interfaccia tra due reti interconnesse; e la possibilità di renderli fruibili dipende dalle caratteristiche delle reti in questione. Sono assicurati anzitutto servizi di base all'interfaccia e sulla rete di Telecom Italia, quali ad esempio la connettività analogica (per fonia o dati) e la connettività numerica.

Sono stati poi realizzati un certo numero di servizi avanzati come, ad esempio: la presentazione dell'identificativo della linea chiamante; la restrizione alla presentazione dell'identificativo della linea chiamante; la presentazione dell'identificativo della linea connessa; la restrizione dell'identificativo della linea connessa; la chiamata diretta (*direct dialling in*); la numerazione multiutente (*multiple subscriber number*); il sottoindirizzamento (*sub addressing*); il trasferimento

zione di instradamento delle chiamate interdistrettuali e internazionali;

- 626 centrali *SGU (Stadi di Gruppo Urbano)* con funzioni di raccolta e di terminazione delle chiamate effettuate e ricevute dagli abbonati ubicati in ciascuna area *SGU*;
- 10 mila circa *SL (Stadi di Linea)* dai quali parte la rete di distribuzione e la cui terminazione è costituita dalla borchia di utente; a differenza delle tre tipologie di centrali precedenti, gli stadi di linea sono espressamente dedicati all'interconnessione verso le terminazioni degli utilizzatori.

Gli apparati sopra descritti sono collegati tra loro in una struttura "piramidale" secondo lo schema rappresentato in figura 1.

L'offerta di Telecom Italia, nel rispetto della legislazione vigente, permette l'interconnessione presso i tre livelli di gerarchia della rete: le Centrali internazionali, gli Stadi di Gruppo di Transito e gli Stadi di Gruppo Urbano.

In particolare a livello degli *SGT* è possibile la configurazione di interconnessione a livello di singolo *SGT* oppure di doppio *SGT*.

A livello di *SGU*, come sarà chiarito più avanti (paragrafo 3.1), è invece prescritta un'unica configurazione di interconnessione a livello di singolo *SGU*.

Nel seguito dell'articolo sono trattate in dettaglio queste configurazioni di interconnessione.

Va da ultimo osservato che nell'offerta di interconnessione di riferimento di Telecom Italia non trovano applicazione le chiamate originate da propri clienti e dirette ad abbonati di un altro operatore (servizio di terminazione a cura dell'OLO). Queste chiamate sono trattate attraverso una libera trattativa commerciale tra Telecom e

l'OLO e sono regolate da opportuni *contratti di interconnessione reciproca* basati su configurazioni di interconnessione tra l'OLO e Telecom Italia.

#### 3.1 Interconnessione a livello di SGU

Nell'offerta di interconnessione di riferimento di Telecom Italia, predisposta quest'anno, è prevista un'unica configurazione di interconnessione a livello di *SGU*: l'interconnessione via singolo *SGU*.

La configurazione, rappresentata in figura 2, permette all'operatore che ne faccia richiesta di trattare esclusivamente il traffico degli utenti di Telecom connessi a questo *SGU* attraverso gli *SL*.

L'offerta prevede che un operatore interconnesso a tale livello possa chiedere sia il servizio di termina-

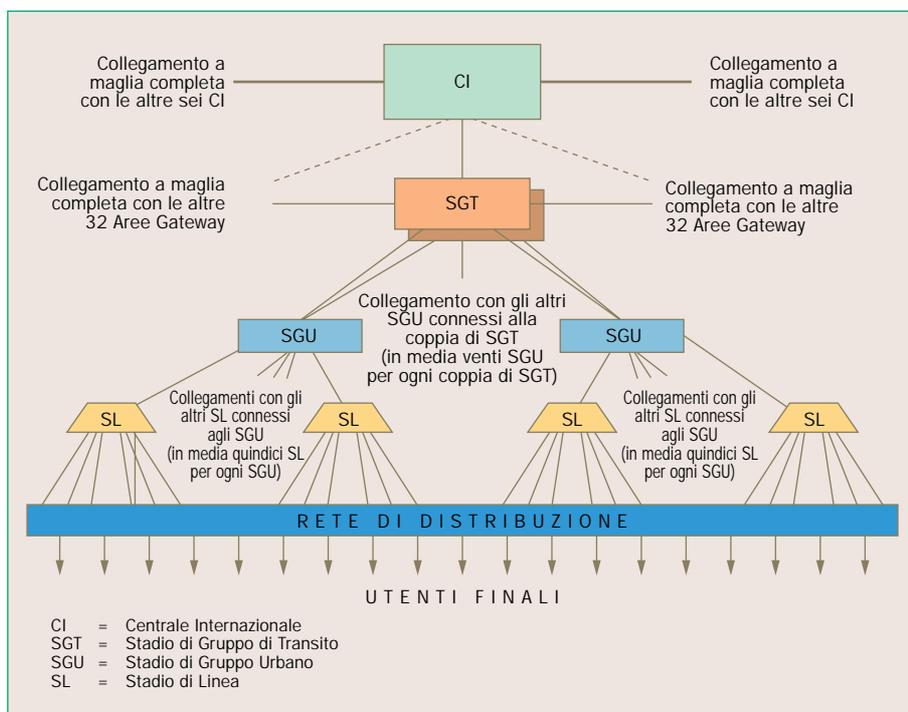


Figura 1 Rappresentazione della rete di Telecom Italia.

di chiamata; la segnalazione da utente a utente (*end to end*); la *terminal portability*; l'avviso di chiamata (o chiamata in attesa); la richiamata su occupato; la conversazione a tre; la conversazione intermedia.

Le modalità di fornitura di questi servizi sono normalmente specificate al momento della stipula del contratto.

### 3. Configurazioni di interconnessione

La rete di Telecom Italia prevede oggi:

- 7 *CI (Centrali Internazionali)* per il traffico internazionale;
- 33 coppie di centrali *SGT (Stadi di Gruppo di Transito)* ubicate in aree *gateway* e che hanno fun-

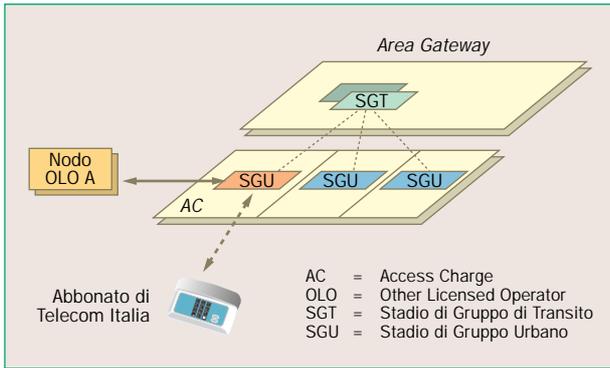


Figura 2 Interconnessione via singolo SGU.

zione sia quello di raccolta. Si noti che in genere queste due tipologie di traffico viaggiano su fasci dedicati e separati.

Questa configurazione prevede che l'OLO si faccia carico del costo dei kit di interconnessione e dei fasci necessari per il transito del traffico che prevede di trattare in quel sito. Inoltre, a seconda del servizio che richiede (raccolta con o senza terminazione), deve corrispondere a Telecom un importo minutorio AC (*Access Charge*) legato al volume di traffico trattato. La struttura e i valori degli AC di terminazione e di raccolta oggi coincidono.

Rispetto alle configurazioni di interconnessione a livello di SGT, tale configurazione è più economica dal punto di vista del valore degli AC sia di raccolta sia di terminazione, ma comporta l'installazione di più apparati per avere un sufficiente bacino d'utenza. Per

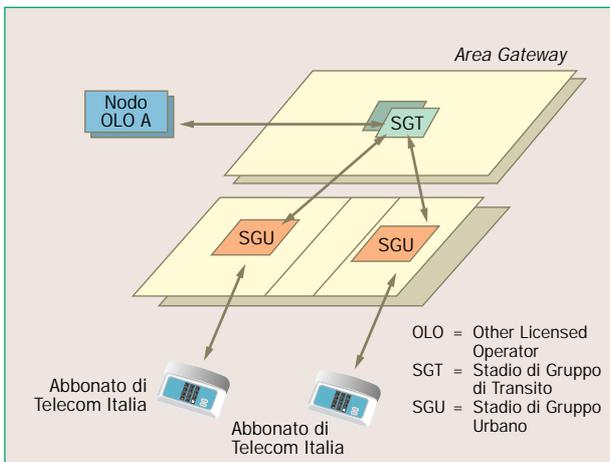


Figura 3 Interconnessione mediante un singolo SGT.

questo motivo gli OLO si servono, normalmente, di tale configurazione solo nelle zone in cui prevedono di trattare alti volumi di traffico. Questa particolare tipologia di interconnessione è quindi appetibile in particolari zone legate al "business" dello specifico OLO ma non riguarda l'intero territorio nazionale.

### 3.2 Interconnessione a livello di SGT

L'offerta di riferimento Duemila prevede due tipi di configurazione di interconnessione a livello di Stadio di Gruppo di Transito: l'interconnessione via singolo SGT e quella via doppio SGT.

La configurazione realizzata mediante un singolo SGT, mostrata in figura 3, prevede che l'OLO si attesti a una delle due centrali SGT dell'area gateway (meglio se ad entrambe per ragioni di affidabilità e di qualità del traffico). Questo tipo di interconnessione

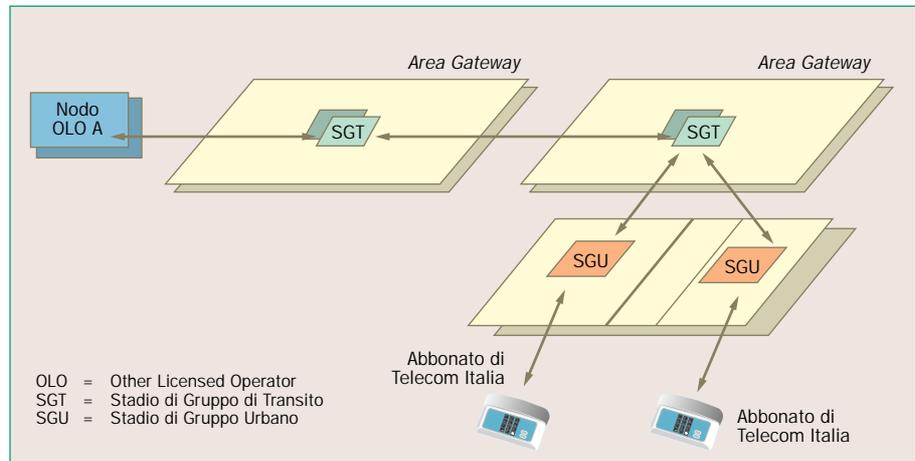


Figura 4 Interconnessione via doppio SGT.

consente di trattare il traffico di tutti gli utenti di Telecom Italia attestati all'area gateway sottesa (insieme degli SGU collegati al singolo SGT).

Tale tipo di configurazione è meno costoso rispetto a quella realizzata con un singolo SGU: infatti, collegandosi a sole trentatré aree gateway l'operatore interconnesso può servire l'intero territorio nazionale a fronte di minori investimenti in apparati, in personale per la gestione e la manutenzione (O&M) degli stessi sistemi. Tuttavia, gli "access charge" dovuti a Telecom per la raccolta e per la terminazione sono maggiori rispetto a quelli versati nel caso dell'impiego di un singolo SGU.

La configurazione con un doppio SGT (figura 4) permette all'OLO di attestarsi, volendo, anche ad un solo SGT per il traffico relativo all'intero territorio nazionale, ottenendo al contempo il trasporto della propria chiamata attraverso anche un qualunque secondo SGT. L'OLO può così raggiungere qualsiasi utente di Telecom Italia sull'intero territorio nazionale, dal momento che la rete di transito è completamente magliata.

Rispetto alla configurazione con un singolo SGT, questa connessione in termini economici è più one-

rosa per l'operatore nuovo entrante (maggiore valore degli access charge di raccolta e terminazione) ma il numero di apparati necessari (e il personale per O&M) è molto ridotto a fronte di un bacino di utenza distribuito su tutto il territorio nazionale. Questo tipo di configurazione infatti può, per esempio, convenire a operatori locali che non desiderano essere operativi sull'intero territorio nazionale, oppure a operatori che vogliono entrare gradualmente sul mercato, e avere la possibilità di fare nuovi e maggiori investimenti man mano che cresce la richiesta di servizi.

### 3.3 Interconnessione a livello di SGT e SGU

È possibile prevedere anche scenari misti di configurazioni di interconnessione che permettano ad un nuovo operatore entrante di connettersi a livello di SGT in alcune zone ed a livello di SGU in altre (figura 5).

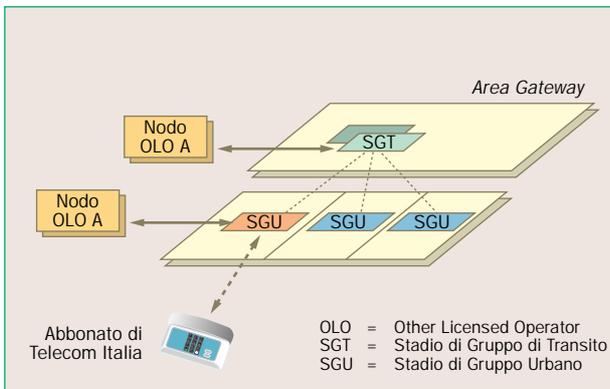


Figura 5 Interconnessione a livello di SGT e SGU.

Questo tipo di configurazione risulta conveniente per operatori locali, oppure per quelli che - pur operando a livello nazionale - ritengono vantaggioso attestare i propri impianti a livello di SGU in alcune zone di particolare interesse (ad esempio nelle aree metropolitane).

### 3.4 Interconnessione a livello di Centrale Internazionale

La rete di Telecom prevede cinque località come sedi di CI (Centrali Internazionali): Acilia, Roma (centrale di Inviolatella), Milano (centrale di Rozzano), Milano (tre centrali a Malpaga) e Palermo. Tutte le Centrali Internazionali sono predisposte per l'interconnessione.

L'operatore interconnesso può scegliere a quale CI attestarsi, poiché ogni centrale consente di instradare il traffico verso la destinazione internazionale desiderata. Ragioni di affidabilità e di qualità del traffico consigliano comunque che l'operatore si attesti ad almeno due CI, presentando il traffico con una ripartizione di carico all'incirca uguale. Questa modalità di interconnessione consente a Telecom Italia di offrire agli operatori interconnessi lo stesso livello di affidabilità e di qualità, per la tratta di competenza, garantito ai propri clienti.

## 4. Configurazioni di interconnessione: servizi introdotti nel corso del Duemila

### 4.1 Apertura della carrier selection alle chiamate distrettuali

Sulla base di quanto disposto dalla Delibera 101/99 dell'Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni pubblicata nella Gazzetta Ufficiale il 5 luglio 1999 [1], Telecom Italia deve offrire la carrier selection alle chiamate interurbane, tra le aree locali, all'interno dello stesso distretto e, dal 1° gennaio 2000, a tutte le chiamate incluse quelle originate e terminate nella stessa area locale.

### 4.2 Carrier preselection

La carrier preselection, come si è accennato in precedenza, è una modalità particolare di carrier selection che permette al cliente di scegliere in modo permanente - per chiamate nazionali, internazionali e verso i mobili - un operatore diverso da quello dell'accesso. La scelta del carrier avviene tramite sottoscrizione da parte del cliente e può essere modificata all'inizio di una chiamata tramite carrier selection easy access: l'utente può quindi digitare il codice 10XYZ, seguito dal numero del chiamato, facendo un'operazione di *override* e scegliendo così un operatore diverso da quello preselezionato.

Nel caso di preselezione non viene impiegata la rete intelligente, ma il dato relativo al nuovo profilo di utente viene inserito in una tabella all'interno dell'SGU al quale l'utente è attestato. Quando la centrale locale riceve una chiamata da quest'utente ricava, in base al profilo, il routing number del carrier preposto al trasporto e inoltra la chiamata. Anche per questa prestazione Telecom Italia non fattura al cliente le chiamate effettuate ma è l'operatore alternativo che si occupa di fatturare direttamente al cliente le chiamate, versando a Telecom un corrispettivo per la raccolta del traffico (*access charge di raccolta*). La prestazione di carrier preselection permette di scegliere un solo operatore preselezionato da parte del cliente per ciascuno dei due seguenti profili di servizio:

- (a) chiamate verso altri distretti, chiamate internazionali e chiamate verso le reti mobili a partire dal 1° gennaio 2000;
- (b) il profilo di cui alla lettera a) ampliato alle chiamate interne al distretto a partire da maggio 2000 nella città di Milano, da giugno 2000 nella città di Roma e da luglio 2000 nelle altre aree locali.

La prestazione di carrier preselection ha un notevole impatto sulle configurazioni di interconnessione, perché aumenta il traffico diretto verso l'OLO (dato che la chiamata viene instradata automaticamente sulla rete OLO, senza necessità di prefissi) e quindi la sua convenienza, a connettersi a livello di SGU nelle zone in cui sono presenti molti abbonati. In questo caso è quindi utile lo scenario misto d'interconnessione prima descritto.

### 4.3 Number portability

La prestazione di number portability (per ulteriori dettagli si veda [2]) permette agli utenti che ne fac-

ciano richiesta, di conservare il proprio numero telefonico cambiando operatore, locazione geografica, servizio.

Sono possibili tre differenti tipi di number portability:

- *portabilità tra operatori, SSP (Service Provider Portability)*: è la prestazione che permette all'utente finale di mantenere il proprio numero telefonico quando cambia operatore;
- *portabilità tra locazioni geografiche, GP (Geographic Portability)*: è la prestazione che permette all'utente finale di mantenere il proprio numero telefonico quando cambia la sua locazione fisica (trasloco);
- *portabilità tra servizi, SP (Service Portability)*: è la prestazione che permette all'utente finale di mantenere il proprio numero telefonico quando cambia servizio (ad esempio da servizio POTS a ISDN).

L'unico tipo di portabilità soggetta a regolamentazione in Europa è quella tra operatori, e più precisamente tra operatori di rete fissa; gli altri tipi sono invece visti come "opportunità commerciali" per l'operatore.

La Delibera 4/CIR/99 del 7 dicembre 1999 impone ai diversi operatori di fornire la number portability, in maniera reciproca, dal 1° gennaio 2000.

La soluzione tecnica adottata per offrire la number portability verso numerazione geografica, a partire dalla data suddetta, è quella di *onward routing* che prevede il coinvolgimento dell'*operatore donator* (cioè l'operatore a cui appartiene il numero da portare). Entro il 29 dicembre 2000 l'Autorità può stabilire una soluzione diversa basata sull'uso di rete intelligente. La soluzione tecnica scelta per offrire number portability verso numerazione non geografica, invece, è quella di *always query*. Tale modalità comporta l'uso di rete intelligente e prevede che il riconoscimento del "numero portato" e il relativo instradamento verso la rete dell'*operatore recipient* (operatore che riceve il numero portato) possa avvenire su una qualsiasi rete attraversata dalla chiamata, eventualmente diversa sia dalla rete dell'operatore di origine (rete dell'operatore da cui parte la chiamata), sia da quella dell'operatore donator.

## 5. Conclusioni

Nel presente articolo sono state mostrate le diverse configurazioni di interconnessione offerte da Telecom Italia ai nuovi operatori per rispondere alle Direttive della UE ed a quelle prescritte sul piano nazionale.

Questo piano di apertura della rete è stato attuato in un tempo assai breve - poco più di due anni - ed è tuttora in corso. Esso ha anche permesso, di recente, di introdurre servizi come la carrier selection anche in ambito distrettuale, la carrier preselection - che consente ai clienti di scegliere in modo permanente un nuovo operatore - e la number portability che permette ai clienti di conservare il proprio numero telefonico quando decide di passare ad un nuovo operatore.

Il percorso previsto dall'apertura del mercato è quindi in pratica concluso.

## Abbreviazioni

AC	Access Charge
CI	Centrale Internazionale
DPR	Decreto del Presidente della Repubblica
EC	European Commission
GP	Geographic Portability
NP	Number Portability
OLO	Other Licensed Operator
ONP	Open Network Provision
PdI	Punto di Interconnessione
SGT	Stadio di Gruppo di Transitò
SGU	Stadio di Gruppo Urbano
SL	Stadio di Linea
SP	Service Portability
SPP	Service Provider Portability
UE	Unione Europea

## Bibliografia

- [1] *Condizioni economiche di offerta del servizio di telefonia vocale alla luce dell'evoluzione di meccanismi concorrenziali*. Delibera dell'Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni n. 101/99. Gazzetta Ufficiale del 5 luglio 1999.
- [2] Ketmaier, L.; Muratore, G.; Romano, E.: *La prestazione di number portability: stato dell'arte sugli aspetti regolamentari e tecnici*. In questo stesso numero del «Notiziario Tecnico Telecom Italia».

*Patrizia Bondi*, dal 1994 in CSELT, è responsabile delle attività di Regolamentazione svolte dallo CSELT. Nell'ambito di tale responsabilità coordina le attività incentrate sull'analisi di aspetti tecnici, regolamentari ed economici dell'interconnessione e della numerazione.



*Paola Camoletto* lavora in CSELT dal 1995 e attualmente si occupa di servizi di interconnessione e Unbundling dal punto di vista regolatorio, economico e tecnico. È responsabile dell'effettuazione di benchmark internazionali relativamente a tali servizi.



*Bianca Papini* si è laureata in Ingegneria Elettronica presso l'Università degli Studi di Pisa nel 1987, anno in cui è stata assunta in CSELT dove ha iniziato a occuparsi di protocolli ISDN. In CSELT ha operato per dodici anni: si è occupata di numerazione e nell'ultimo periodo degli aspetti tecnici della regolamentazione con particolare riferimento all'interconnessione e all'unbundling. Ha partecipato ai lavori di molte Commissioni e Comitati istituiti dalla Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni sui temi regolamentari. Da quest'anno opera in Telecom Italia nell'ambito della Funzione Regolamentazione Italia per tutte le questioni inerenti il rapporto con l'Autorità per gli aspetti di regolamentazione strutturale.

*Stefania Sagona* si è laureata in Giurisprudenza presso "La Sapienza" di Roma ed ha conseguito un Master in gestione aziendale presso la Profingest di Bologna. Dal 1992 lavora in Telecom Italia dove ha iniziato occupandosi di normativa comunitaria e delle relazioni con l'Unione Europea. Da aprile di quest'anno è passata ad operare nell'ambito della funzione Affari Nazionali dove si occupa principalmente degli aspetti normativi in materia di unbundling e circuiti diretti.

# Aspetti tecnici dell'interconnessione

## Nuovi scenari di interconnessione per l'accesso a Internet

ALESSANDRO ANZILOTTI  
FABRIZIO BELLEZZA  
FRANCESCO IUSO

*Fino alla prima metà dello scorso anno la raccolta del traffico Internet tramite rete commutata (accesso a Internet di tipo dial up) in Europa è risultata la soluzione economicamente e tecnicamente più conveniente in quanto il traffico telefonico per accesso a Internet risultava allora percentualmente basso rispetto a quello del servizio telefonico (traffico fonia) e impegnava le risorse della rete telefonica, senza richiedere sensibili adeguamenti dimensionali o strutturali.*

*Il lancio sul mercato di nuove offerte commerciali per l'accesso a Internet, come ad esempio le offerte free, unite alla presenza di nuovi e agguerriti competitor, ha modificato le dinamiche del mercato producendo un consistente incremento nei consumi e ha messo in crisi le scelte tecnologiche tradizionali dei network provider. Le caratteristiche del traffico dial up di accesso a Internet sono infatti diverse da quelle del traffico di fonia, per le quali è stata progettata la rete telefonica.*

*L'interconnessione con le reti degli operatori new entrant a livello di SGT (Stadio di Gruppo di Transito) ha di fatto "esteso" la rete di accesso e ha comportato l'impegno di strutture della rete telefonica raramente prima utilizzate per il trasporto del traffico dial up.*

*In questo articolo, partendo dai nuovi scenari di business per l'accesso a Internet dial up, sono messi in evidenza i problemi legati alle scelte tradizionali e sono proposte soluzioni tecnologiche e architetture alternative, basate sul trasporto del traffico di accesso a Internet su piattaforma di rete pubblica IP (Internet Protocol).*

### 1. Evoluzione dello scenario: nuovi attori e modelli innovativi di business

Il rapido sviluppo del mercato Internet, promosso dalle nuove offerte free, ha portato a profondi mutamenti nelle relazioni commerciali tra i clienti, i fornitori di servizi Internet, gli ISP (*Internet Service Provider*) ed i gestori delle reti telefoniche.

Il modello free, inizialmente lanciato in Italia da Tiscali e poi offerto da altri operatori, tra i quali Telecom Italia, ha praticamente annullato il valore della rete di accesso dial up, spostando il business dell'accesso dial up a Internet verso i contenuti ed i servizi aggiuntivi, con l'offerta di un ventaglio di profili differenziati per prestazioni e per i costi.

Il ruolo dell'ISP si è così modificato da fornitore di accesso a Internet a fornitore di servizi a valore aggiunto, coerentemente con gli sviluppi della *New Economy*.

Sono anche mutati i ruoli degli altri soggetti coinvolti nel mercato di Internet ed i loro rapporti commerciali. Prima di procedere nella descrizione dei modelli di business, sembra opportuno richiamare le definizioni di alcuni dei soggetti coinvolti:

- *Internet User (IU)*: è il cliente residenziale o *SOHO* (*Small Office Home Office*) che accede a Internet in dial up (da rete commutata) con un PC e un modem;
- *Network Provider (NP)*: è in genere un operatore di rete telefonica come Telecom Italia e *OLO* (*Other Licensed Operator*) su cui è attestata la linea dell'IU e a cui è connesso l'apparato *NAS* (*Network Access Server*), sul quale è terminata la chiamata telefonica per l'accesso a Internet. Si deve infatti considerare il caso il cui l'IU è attestato alla rete telefonica di un NP, il NAS è attestato alla rete telefonica di un NP differente e le reti telefoniche dei due operatori sono interconnesse tra loro;
- *Internet Service Provider (ISP)*: offre all'IU i servizi di accesso a Internet, di posta elettronica, di ricerca e di indirizzamento verso i contenuti richiesti (motore di ricerca), di aggregazione e personalizzazione delle informazioni (portale) ed eventuali servizi evoluti di acquisto in rete (commercio elettronico);
- *Internet Business User (IBU)* e *Content Provider (CP)*: sono i fornitori di prodotti e di servizi sul mercato

Internet, che utilizzano l'ISP come intermediario per pubblicizzare e per vendere i propri servizi.

### 1.1 Il modello di business tradizionale

Il modello di business, su cui si basavano i rapporti economici tra l'ISP e l'NP prima del lancio del servizio free, prevede, come schematizzato in figura 1, che l'NP sia remunerato per le infrastrutture messe a disposizione dell'ISP e che l'ISP sia remunerato dall'abbonamento che l'IU sottoscrive per l'accesso a Internet.

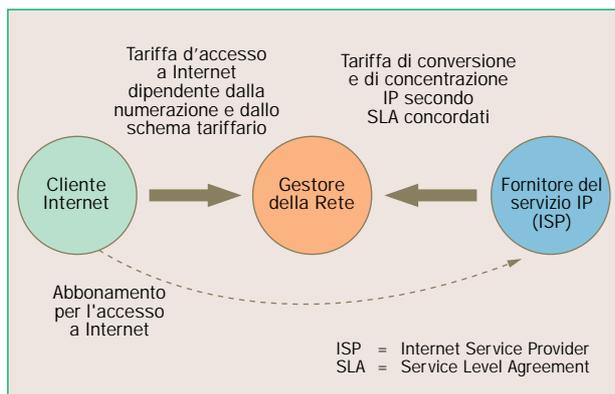


Figura 1 Modello di business classico per l'accesso dial up.

La numerazione telefonica utilizzata per l'accesso al POP (Point Of Presence) dell'ISP è di tipo geografico, anche se in alcuni casi è previsto l'impiego di una numerazione non geografica (cioè di una numerazione di rete intelligente ad addebito ripartito) al fine di garantire all'IU l'accesso al POP alla tariffa urbana TUT (Tariffa Urbana a Tempo) o, successivamente, a quella TAT (Tariffa A Tempo).

In questo scenario l'ISP è cliente del Network Provider, non condivide i ricavi da traffico telefonico (traffico dial up per accesso a Internet) e fornisce all'IU l'accesso alla rete Internet con eventuali servizi aggiuntivi come ad esempio la posta elettronica e lo spazio WEB.

### 1.2 La crisi dei modelli di business tradizionali

La nascita della concorrenza dopo la caduta del monopolio ha portato nel mercato nuove offerte, alternative a quelle di Telecom Italia e basate su logiche differenti.

I nuovi gestori, sfruttando il contratto di interconnessione "reverse", e cioè le regole per la remunerazione del traffico telefonico entrante, hanno introdotto nuovi modelli di business, che prevedono rapporti tra gli attori coinvolti profondamente differenti: i new entrant, infatti, condividono con l'ISP parte dei ricavi provenienti dal traffico telefonico di interconnessione e gli ISP da clienti del NP sono diventati partner del NP.

Per chiarire come è utilizzato il ricavo da traffico telefonico di interconnessione si consideri il caso in cui un IU è attestato alla rete telefonica di un provi-

der (di seguito indicato con NP-1), ad esempio a Telecom Italia mentre il POP dell'ISP è attestato alla rete telefonica di un provider differente (di seguito indicato con NP-2), ad esempio a un nuovo operatore. Il traffico telefonico per l'accesso a Internet ha origine nella rete telefonica di NP-1 e termina nella rete telefonica di NP-2, e attraversa il punto di interconnessione nel verso che va da NP-1 a NP-2.

Nel modello di business di figura 2, se la numerazione di accesso al POP è di tipo geografico, NP-1 ha la titolarità della tariffa telefonica, che è pagata dall'IU a NP-1.

NP-1 deve però "retrocedere" a NP-2 - per effetto del contratto di interconnessione "reverse" (termination charge) - una parte della tariffa telefonica percepita dall'IU.

In questo scenario NP-2 beneficia della capillarità della rete telefonica di NP-1 ed è remunerato per ogni minuto di traffico entrante e in transito verso il POP dell'ISP attestato alla sua rete.

NP-2 può inoltre offrire di ospitare i sistemi dell'ISP in propri siti (housing) in modo da ridurre i costi di trasporto.

Il modello di business rappresentato in figura 2 si basa di fatto sul valore della quota minutaria di terminazione (termination charge): se NP-2 dispone di margini dopo che alla termination charge ha sottratto i propri costi di rete e il proprio ricarico (mark up), NP-2 può decidere di retrocedere una quota parte di questi margini all'ISP.

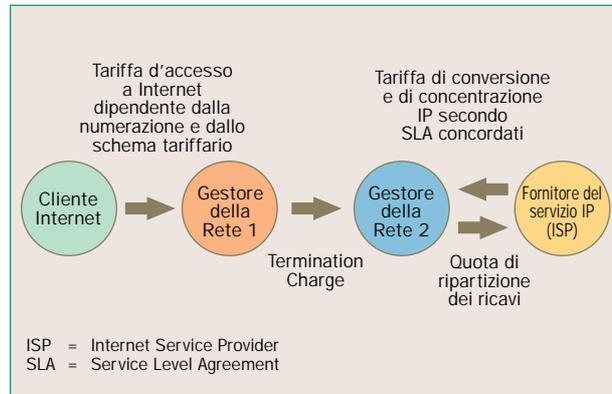


Figura 2 Modello di business con accesso "dial up free" mediante l'interconnessione.

Si è quindi in presenza di un cambiamento del ruolo dell'ISP che evolve da cliente a cliente-partner. Come cliente l'ISP usufruisce dei servizi offerti dall'NP e cioè usufruisce della raccolta del traffico dial up di accesso a Internet e dell'housing; come partner partecipa ai ricavi da traffico dell'NP.

Una ulteriore differenza tra il modello di figura 1 e quello di figura 2 è riscontrabile nel fatto che nel secondo caso non è più presente la relazione tra il cliente finale, l'IU, e l'ISP: l'ISP è infatti remunerato dalla quota che riceve dall'NP.

In alcuni casi l'ISP e l'NP sono di fatto la stessa entità, come ad esempio l'offerta Tiscali Freenet per Tiscali o Libero per Infostrada. In questi casi il

## CENNI SUL PROTOCOLLO L2TP (LAYER 2 TUNNELING PROTOCOL)

Nel gergo del protocollo L2TP il sistema *NAS (Network Access Server)* che accetta la chiamata telefonica e attiva il tunnel L2TP è chiamato *LAC (L2TP Access Concentrator)* e il sistema che termina il tunnel prende il nome di *LNS (L2TP Network Server)*, come mostrato in figura A. Nella stessa figura è riportata la pila di protocolli utilizzata.

Il funzionamento della soluzione basata su L2TP è schematizzato nella figura B e in sintesi può essere così descritto:

1. arriva una chiamata telefonica (1);
2. la chiamata non è accettata immediatamente, ma è attivata una fase di pre-autenticazione sulla base del numero chiamato (autenticazione su base *DNIS - Dialed Number Identification Service*);
3. il sistema *AAA (Authentication Authorization Accounting)*, secondo i termini contrattuali, verifica in base al *DNIS* se una o più porte sono disponibili (2);
4. il sistema *AAA*, quando non sono disponibili porte, invia un messaggio di rifiuto (*access-reject*) al *LAC* (3) e la chiamata non è accettata; se invece sono disponibili una o più porte è individuato il terminatore di tunnel (il sistema *AAA* sceglie a rotazione in una lista di terminatori, "tunnel-server-endpoint") e invia una comunicazione al *LAC* di attivare il tunnel L2TP e di accettare la chiamata entrante (3);
5. il *LAC* attiva il tunnel L2TP verso l'*LNS* indicato dal Sistema *AAA*, accetta la chiamata telefonica entrante e rilancia il protocollo *PPP* attraverso il tunnel (4);
6. l'*LNS* procede con le fasi di autenticazione, con un'interrogazione diretta del server *AAA* (5) e quindi con le funzioni necessarie per configurare il client dell'utente finale (assegnando l'indirizzo IP e l'indirizzo di *DNS - Domain Name Server*) (6);

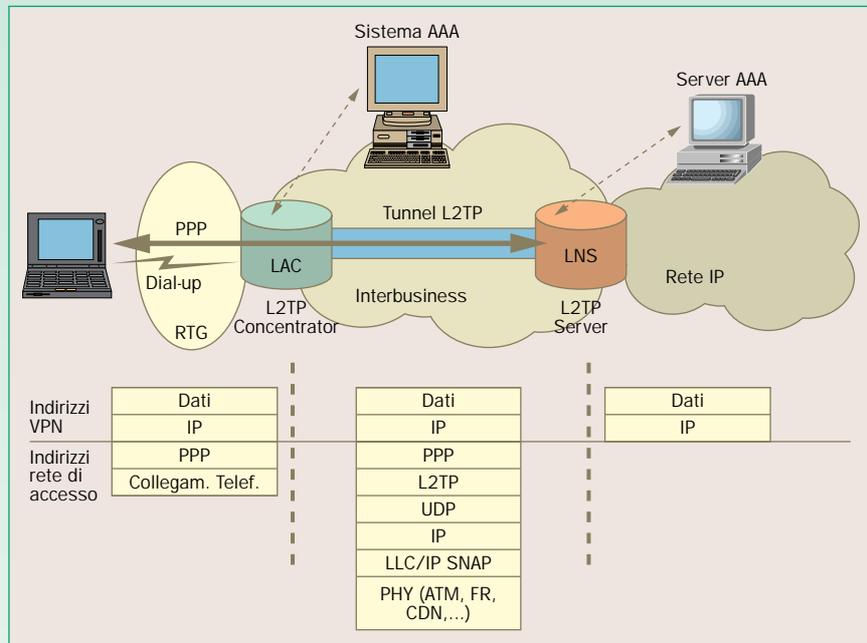


Figura A - Pila di protocolli per il tunneling L2TP.

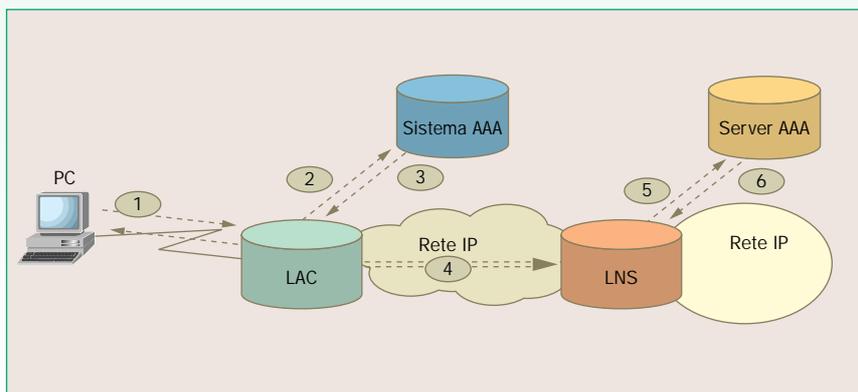


Figura B - Funzionamento della soluzione basata su L2TP.

7. In fase di rilascio, il LAC comunica al sistema AAA l'avvenuto rilascio della risorsa.

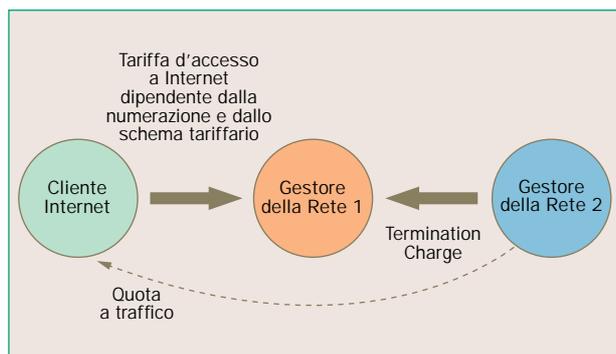


Figura 3 Modello di business "dial up free" con quota basata sul traffico all'Internet user.

modello è applicato in modo ottimizzato ed i ricavi sono resi massimi, al punto che si possono avere margini per offerte promozionali sotto forma di minuti di traffico telefonico (come ad esempio si ha con l'offerta Internet "più che gratis" di Tiscali).

In questo scenario, il cui modello di business è mostrato in figura 3, il cliente (l'IU), accedendo a Internet, ottiene sconti sotto forma di bonus per la fruizione di servizi telefonici.

### 1.3 Nuove sfide

Dall'analisi svolta, a conferma dell'alta dinamicità del mercato, è emerso che in poco tempo i ruoli degli attori nel mercato Internet hanno subito profondi mutamenti.

Gli operatori hanno dovuto adeguare le proprie infrastrutture e le offerte in tempi estremamente contenuti. Sono state promosse iniziative volte a differenziare e ad arricchire il ventaglio dei servizi offerti, anche attraverso l'offerta di pacchetti di servizi in grado di portare beneficio ai clienti.

Gli ISP hanno differenziato la loro offerta IP proponendo accessi privilegiati tipo premium o ADSL. Stanno inoltre completando la messa a punto di offerte di tipo *business to business*, introducendo servizi a valore aggiunto e predisponendo le piattaforme per il commercio elettronico e portali verso contenuti.

In figura 4 è rappresentato il modello di business che può essere applicato nello scenario evolutivo fin qui descritto.

È necessario ora considerare che la *termination charge*, su cui si basano i nuovi modelli di business suddetti, potrebbe ridursi in futuro sia per le pressioni delle autorità nazionali e internazionali, sia per la concorrenza sul mercato dell'interconnessione. I modelli di business sopra descritti sono quindi destinati a modificarsi ulteriormente.

Considerando che il puro accesso a Internet si è trasformato in una *commodity*, (si pensi a quelle offerte che prevedono l'impiego del numero verde per l'accesso al POP dell'ISP) sono prevedibili per gli ISP ulteriori mutamenti di ruolo per i servizi offerti.

Nella catena del valore, gli ISP devono spostarsi verso la fornitura di servizi a valore aggiunto ed i portali assumono il ruolo fondamentale di ingresso che il cliente sceglie per avviare la propria navigazione e per essere condotto nei siti dove si trovano i contenuti, dove sono erogati i servizi, dove sono presenti gli spazi pubblicitari, siti nei quali - più in generale - l'ISP può trarre profitto. In questo scenario di cambiamenti i gestori delle reti stanno introducendo una numerazione speciale, di tipo non-geografico, dedicata all'accesso ai servizi Internet.

L'impiego di questo tipo di numerazione per l'accesso ai servizi Internet riveste un'importanza di rilievo sia dal punto di vista tecnico sia per rispondere meglio alle nuove sfide economiche.

L'adozione di questo tipo di numerazione consente anche di discriminare il traffico Internet da quello di fonia e introduce vantaggi per tutti gli attori coinvolti. Essa infatti:

- permette di adottare una struttura tariffaria per il traffico Internet differente da quella prevista per quello fonico;
- consente di definire modelli di business specifici per il traffico Internet;
- amplia l'offerta verso gli ISP e permette a questi fornitori di servizi di adottare diversi modelli commerciali verso l'IU (ad esempio l'impiego di carte prepagate o di un accesso gratuito o mediante abbonamento);
- offre la possibilità di definire un numero unico nazionale di accesso a Internet, ed eventualmente di associarlo ad un logo commerciale;
- consente di attuare soluzioni tecnico-architettoniche più efficienti e vantaggiose per gli operatori.

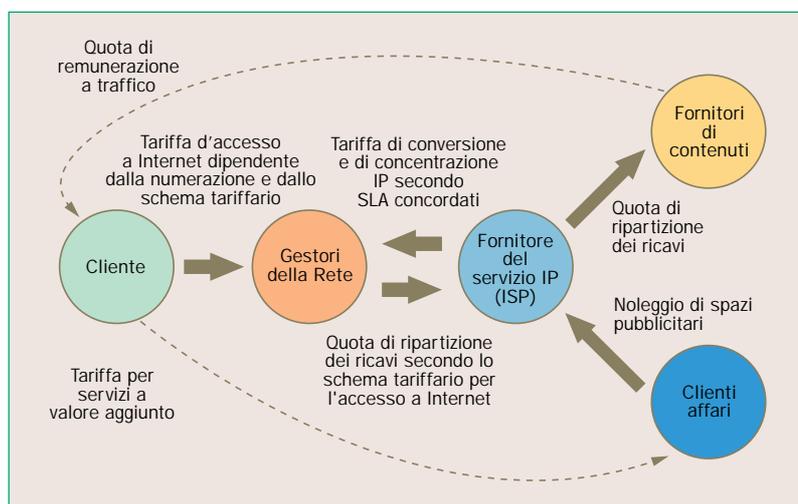


Figura 4 Evoluzione del modello di business Internet dial up user.

## 2. Evoluzione dello scenario attraverso le architetture di rete

### 2.1 Evoluzione dei requisiti delle architetture di rete

Una soluzione di rete per l'accesso a Internet deve rispondere a precisi requisiti di qualità e di efficienza economica: anzitutto la rete di accesso a



dall'interconnessione a livello di distretto: gli OLO, per ridurre i costi ed aumentare i margini, cercano di rendere capillare la propria rete di interconnessione, spostando i propri punti di interconnessione a livello di Stadio di Gruppo Urbano.

Oltre alle soluzioni basate su un trasferimento a circuito, per il traffico di accesso a Internet si vanno affermando modelli di interconnessione basati sul modo di trasferimento a pacchetto IP.

Nella parte superiore della figura 6 è mostrato il modello di raccolta del traffico dial up di accesso a Internet su un'infrastruttura di rete pubblica IP (offerta wholesale dial up), ed è mostrata la coesistenza con l'interconnessione a commutazione di circuito.

Dalla figura può anche essere osservato che il traffico dial up di accesso a Internet è raccolto in opportuni punti della rete telefonica dell'AP, utilizzando i NAS dell'AP; esso è poi trasportato con la tecnica del "tunneling" fino a punti di concentrazione presso la sede dell'OLO.

Questa soluzione consente di ottimizzare le risorse di rete, di ridurre i nodi di commutazione attraversati e di migliorare l'impiego delle risorse trasmissive mediante la moltiplicazione statistica.

L'indirizzamento IP dei clienti finali è coerente con le scelte di indirizzamento e di instradamento della rete degli OLO-ISP e l'attraversamento dell'infrastruttura dell'AP è del tutto trasparente.

Presso la sede di un OLO è così virtualizzato un POP dial up, la cui capacità è equivalente alle porte raccolte nella rete dell'AP.

Nella figura 6 sono indicati i sistemi AAA (*Authentication Authorization Accounting*) oltre alla modalità di trasporto del traffico in tunnel, essenziali per l'offerta dei servizi:

- il server AAA nella sede di un OLO contiene i profili dei clienti finali e determina le relative modalità di accesso alla rete IP di OLO-ISP;
- il sistema Proxy AAA, posto presso l'Access Provider, individua il corretto punto di terminazione dei tunnel in base alla ricerca dell'OLO-ISP a cui appartiene il cliente finale.

Nel punto di interconnessione è perciò necessario definire non solo le modalità di trasporto del traffico dial up (e cioè il protocollo di tunneling) ma anche le modalità di interazione tra i sistemi AAA degli Access Provider e degli OLO.

#### 2.4 Le modalità di trasporto sulla rete dati

Il trasporto del traffico in tunnel può ad esempio essere effettuato secondo il protocollo Lucent/Ascend *ATMP* (*Ascend Tunneling Management Protocol*)

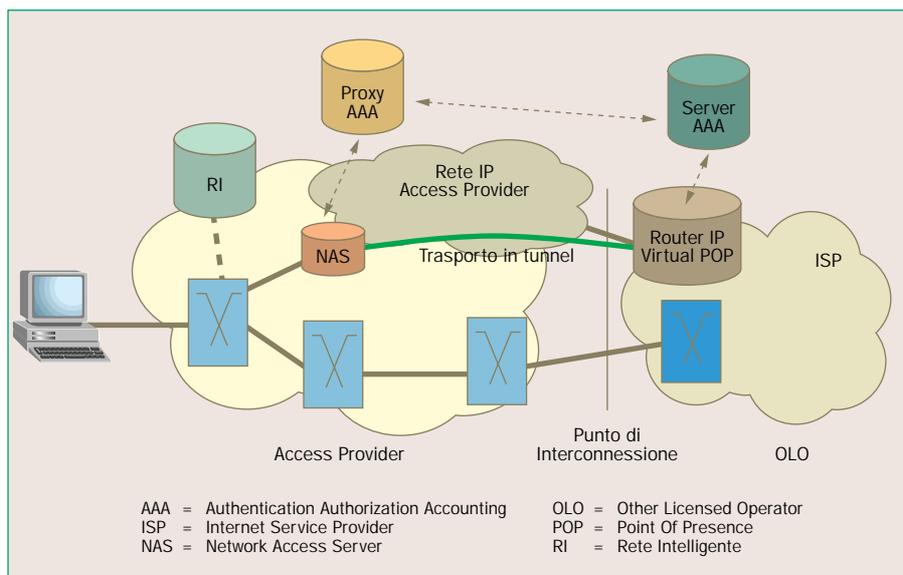


Figura 6 Interconnessione IP.

oppure secondo il protocollo *L2TP* (*Layer 2 Tunneling Protocol*), che rappresenta oggi lo standard emergente.

In base al tipo di protocollo di tunnel scelto per il trasporto del traffico, l'interazione tra i sistemi AAA può essere configurata in modo lasco, prevedendo cioè, per essa, eventualmente solo la fase di autenticazione, oppure può essere più stringente, in grado cioè di garantire le fasi di autenticazione autorizzazione e accounting, in modo da offrire l'intera gamma di funzionalità di servizio quali ad esempio restrizioni o vincoli nell'accesso o nella durata della connessione, nella gestione dei tunnel, nella fatturazione.

L'interazione tra i sistemi AAA può essere resa complessa per l'impiego di attributi proprietari, utilizzati dai costruttori per realizzare le caratteristiche peculiari dei servizi offerti. È comunque sempre garantita l'interazione per l'autenticazione, che si limita alla verifica della username e della password.

L'interazione dei sistemi AAA per le fasi di autenticazione, autorizzazione e di accounting potrebbe richiedere talora specifici sviluppi.

Nel caso in cui sia impiegato il protocollo di tunneling *ATMP*, come è mostrato in figura 7, per ogni accesso dial up il protocollo *PPP* (*Point-to-Point Protocol*), a cui sono legate le fasi AAA, è terminato sulla porta di accesso del NAS dell'AP e da questa è configurato un tunnel *ATMP* fino al punto di concentrazione presso l'OLO.

Le informazioni sui clienti finali (identità, password e profili di accesso) sono immagazzinate presso il server AAA del provider; è perciò necessario prevedere uno scambio di informazioni tra i sistemi di accesso NAS e il server AAA del provider per mezzo del sistema Proxy AAA.

La caratteristica proprietaria del tunnel *ATMP* comporta che gli apparati di terminazione dei tunnel siano Lucent/Ascend, che i sistemi di segnalazione AAA (server AAA e proxy server AAA) siano di tipo

RADIUS e che trattino gli attributi RADIUS relativi al tunnel ATMP.

L'infrastruttura di rete dell'AP è in ogni caso sufficientemente flessibile: essa infatti consente l'impiego contemporaneo di differenti protocolli di tunneling, come ad esempio quello relativo allo standard emergente L2TP.

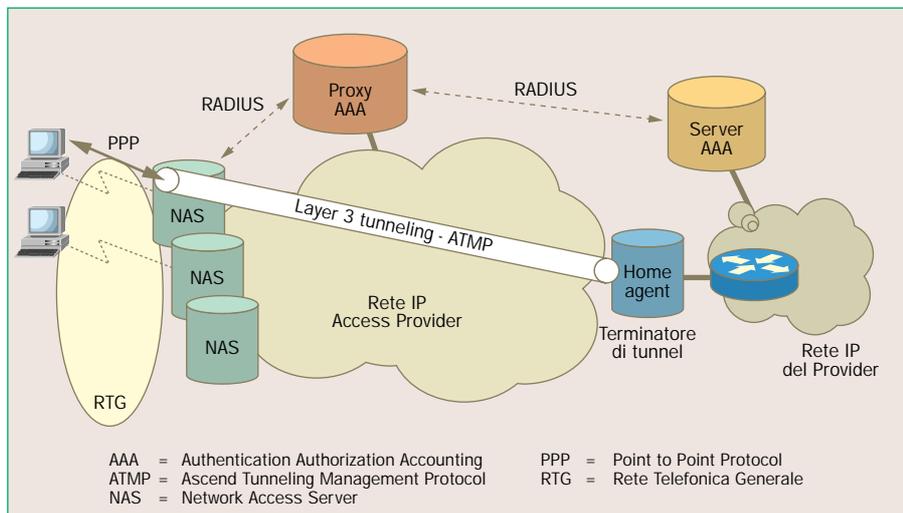


Figura 7 Soluzione RPV basata su ATMP.

Il protocollo L2TP, come è mostrato in figura 8, emula su una rete dati a pacchetto le caratteristiche di un collegamento fisico, per cui la sessione PPP può essere prolungata attraverso il tunnel fino al punto di concentrazione presso la rete dell'OLO-ISP.

L'interazione tra il server AAA ed il proxy server AAA può essere configurata in modo lasco (nella figura l'interazione lasca tra i sistemi AAA è rappresentata dalla mancanza di un collegamento tra il proxy AAA e il server AAA), ma garantisce l'offerta di servizi specifici in base ai profili immagazzinati nel server AAA dell'OLO-ISP.

Poiché la sessione PPP è terminata sul terminatore posto nella sede dell'OLO-ISP, è sufficiente garantire il corretto scambio di informazioni tra il terminatore di tunnel ed il server di OLO-ISP per attuare le fasi di autenticazione, autorizzazione e accounting, indipendentemente dalle scelte tecnologiche operate dal singolo AP per la realizzazione della rete d'accesso.

Con L2TP è dunque possibile garantire una migliore trasparenza ai servizi ed un più elevato grado di flessibilità rispetto alle scelte tecnologiche operate da Access Provider e da OLO-ISP, in quanto L2TP garantisce un buon livello di interoperabilità tra sistemi di costruttori differenti.

### 3. Conclusioni

Il rapido cambiamento nelle dinamiche di mercato introdotto dalle nuove offerte per l'accesso dial up a Internet e la conseguente dinamicità e variabilità degli scenari hanno fatto emergere la necessità di introdurre nuove soluzioni tecniche in grado di rispondere alle aspettative del mercato in termini di servizi e di qualità offerta e, nel contempo, di ottimizzare le risorse.

Le offerte di accesso gratuite a Internet stanno trasformando le infrastrutture di rete di accesso in una commodity che quindi dovrà essere fornita con soluzioni che ottimizzano i costi e la qualità dei servizi offerti rispondendo così alle nuove aspettative del mercato.

L'impiego di soluzioni di interconnessione basate su Rete Privata Virtuale dial up presenta vantaggi sia per gli Access Provider sia per gli altri Network Provider coinvolti. I primi infatti possono organizzare la rete di accesso in modo efficiente e in grado

di soddisfare i requisiti di qualità (probabilità di occupato, trasporto dei traffici IP) e, allo stesso tempo, i costi della struttura potranno essere contenuti, utilizzando, ad esempio, la moltiplicazione statistica.

Per quanto riguarda i nuovi operatori che svolgono funzioni anche di Internet Service Provider, essi potranno ottimizzare la propria infrastruttura di rete, sfruttando POP virtuali di grandi dimensioni ubicati in un numero contenuto di punti di concentrazione, e portando all'esterno i rischi connessi alla realizzazione di una rete di accesso dial up, che richiederebbe ingenti investimenti sia per la realizzazione della rete telefonica di accesso che per la predisposizione delle

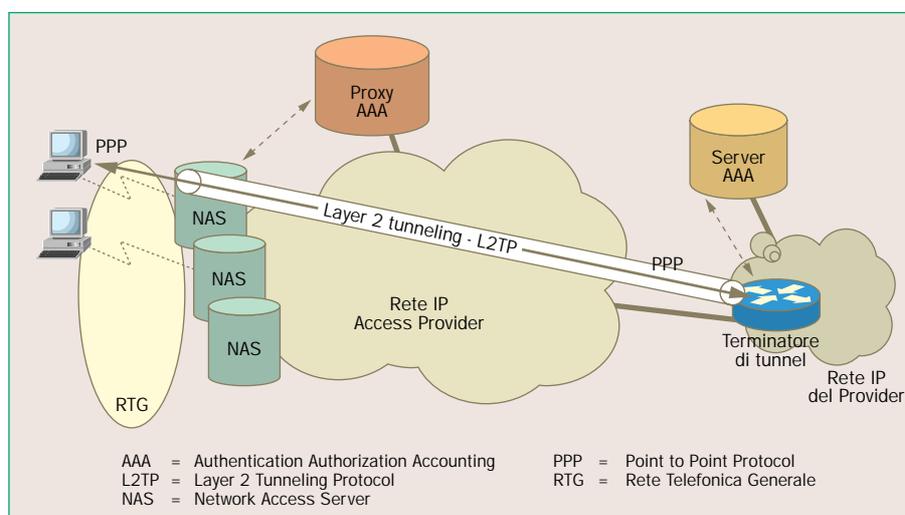


Figura 8 Impiego del tunneling L2TP.

porte modem necessarie. Con l'adozione del protocollo *L2TP (Layer 2 Tunneling Protocol)* gli OLO-ISP potranno comunque mantenere il controllo delle funzionalità AAA (*Authentication Authorization Accounting*) e gestire le informazioni sensibili relative alla clientela finale.

L'utilizzo della numerazione non geografica faciliterà poi la differenziazione nel trattamento del traffico (Internet e fonia) migliorando così la qualità dei servizi offerti e consentendo di introdurre nuovi modelli di business basati su nuovi schemi tariffari.

La struttura di rete dell'Access Provider è in grado di provvedere con efficacia agli sviluppi e alle personalizzazioni dei servizi offerti dagli OLO-ISP per la clientela pagante. Il riferimento, non è finora legato tanto alla differenziazione della capacità di trasporto (in quanto su una infrastruttura dial up per accesso a Internet questa differenziazione è particolarmente sfumata) quanto piuttosto alla realizzazione di accessi sfumati a contenuti oppure a servizi.

Le soluzioni di rete privata virtuale (RPV dial up) degli OLO/ISP per i clienti "Premium" sono compatibili con la soluzione di Access Provider: possono ad esempio essere ipotizzate soluzioni tecniche che prevedono il prolungamento del tunnel (L2TP) fino al punto di erogazione dei contenuti o dei servizi degli OLO-ISP.

Indipendentemente dalle numerazioni di accesso ai POP (numerazioni geografiche o di rete intelligente) il "fulcro" della soluzione di servizio di rete è il Proxy, che si deve arricchire delle caratteristiche necessarie per soddisfare i requisiti di trasparenza e di assenza di vincoli agli sviluppi dei servizi di OLO-ISP. In funzione della flessibilità del sistema Proxy AAA, sarà infatti possibile impiegare l'infrastruttura di rete descritta per consentire altre offerte commerciali, rivolte ad una clientela di tipo business, come ad esempio le banche o le aziende corporate.

Siamo quindi in presenza di nuove soluzioni che meglio si adattano alle attese del mercato (manifeste o latenti) e che al tempo stesso consentono di ottimizzare le risorse di rete.



*Alessandro Anzilotti* si è laureato con lode in ingegneria elettronica presso l'Università degli studi di Roma "Tor Vergata". Dal 1996 ha lavorato in Telecom Italia presso la Direzione Generale, occupandosi principalmente delle tematiche relative all'interconnessione. Nel 1997 ha collaborato alla definizione del 1° Listino di interconnessione Telecom Italia ed alla definizione di tutti gli aspetti contrattuali associati. Nell'anno successivo ha partecipato alla negoziazione dell'Accordo di interconnessione fra

Retevisión e Telefonica in Spagna e successivamente ha svolto attività di supporto per alcune delle Società estere partecipate da Telecom Italia. Dal gennaio 2000 si occupava, nell'ambito della funzione Marketing dei servizi di Rete della Linea Interconnessione dell'offerta wholesale con particolare attenzione ai servizi dati e di accesso. Di recente ha lasciato Telecom Italia.

## Abbreviazioni

AAA	Authentication Authorization Accounting
ATMP	Ascend Tunneling Management Protocol
CP	Content Provider
DNIS	Dialed Number Identification Service
IBU	Internet Business User
IU	Internet User
ISP	Internet Service Provider
LAC	L2TP Access Concentrator
LNS	L2TP Network Server
L2TP	Layer 2 Tunneling Protocol
NAS	Network Access Server
NP	Network Provider
OLO	Other Licensed Operator
POP	Point Of Presence
PPP	Point to Point Protocol
RPV	Rete Privata Virtuale
RTG	Rete Telefonica Generale
SLA	Service Level Agreement
SOHO	Small Office Home Office
TUT	Tariffa Urbana a Tempo
TAT	Tariffa A Tempo

*Fabrizio Bellezza.* Nel 1986 ha conseguito con lode la laurea in Ingegneria delle Tecnologie Industriali presso l'Università degli Studi della Calabria. Nello stesso anno ha ottenuto il master in Economia e Organizzazione Aziendale con uno stage a Milano presso la Società SELI S.p.A. (Società per l'Elettronica industriale), dove ha operato fino al 1988 come ingegnere sistemista nel campo dell'automazione industriale. Nel 1990 ha conseguito il dottorato di ricerca presso l'Università "La Sapienza" di Roma discutendo una tesi sulla modellistica di robot con bracci flessibili. Entrato in SIP (diventata poi Telecom Italia) nell'ottobre 1989, gli sono stati affidati, con responsabilità crescenti, incarichi differenti in ambito commerciale, organizzativo e tecnico. Nel 1999 gli è stata data la responsabilità del Marketing dei Servizi di Rete. Ha lasciato Telecom Italia il 1° maggio di quest'anno.



*Francesco Iuso* ha conseguito la laurea con lode in Ingegneria Elettronica presso l'Università degli studi "La Sapienza" di Roma nell'anno accademico 1989/90, discutendo la tesi sul riconoscimento della voce. Nel corso del 1991 ha prestato attività di consulenza presso l'Alenia Spazio di Roma sulla tematica "prodotti di intermodulazione nelle trasmissioni via satellite", dovendo ancora concludere gli obblighi di leva. Nel 1992 è stato assunto in SIP (oggi Telecom Italia) e per conto della società ha

frequentato e superato con lode il master in Tecnologie dell'Informazione presso il centro "CEFRIEL", analizzando le problematiche di internetworking e di integrazione delle reti locali nell'architettura di rete integrata nei servizi a larga banda in tecnica ATM. Dal 1993 si è occupato di reti e servizi dati ad alta velocità nella Ricerca e sviluppo di SIP. Nel 1994 è stato nominato Chairman del gruppo ESIG (European SMDS Interest Group) e ha ricoperto la carica per un anno. Ha partecipato alle attività di definizione dell'interlavoro Frame Relay-ATM in ITU-T. Dal 1994 partecipa alle attività del gruppo IETF (Internet Engineering Task Force) e si occupa di problematiche di internetworking, materia sulla quale è stato coautore di diversi articoli. Ha partecipato al progetto SIRIUS e alle sperimentazioni di Telecom Italia per lo sviluppo di servizi multimediali interattivi e ha curato la realizzazione delle soluzioni innovative di rete per i clienti della rete SIRIUS. Si è occupato di protocolli e politiche di instradamento IP, con riferimento alle problematiche di interconnessione di reti IP. Si è anche occupato della ingegneria della rete dial up Tin.it. Opera oggi nell'ambito della Ingegneria dei Servizi della Funzione Rete di Telecom Italia e si occupa di soluzioni di rete privata virtuale dial up e, in particolare, del progetto Arcipelago per UNI.TIM e del progetto raccolta del traffico dial up per OLO.

# Aspetti tecnici dell'interconnessione

## Efficienza e integrità delle reti interconnesse

RICCARDO DELLEANI  
GIORGIO DE VINCENZO  
SILVIO LAURETI  
RENATO VERDUCI

*In uno scenario di reti aperte ed interconnesse, di tipo ONP (Open Network Provision), in cui agiscono centinaia di soggetti (operatore incumbente Telecom Italia, operatori alternativi interconnessi di rete fissa e mobile, Service Provider e Internet Service Provider, clienti di grandi dimensioni con proprie reti private o apparati complessi), assumono una posizione centrale i problemi di efficienza globale del sistema-rete di TLC e di integrità della rete e dei servizi.*

*L'articolo presenta, inizialmente, come le caratteristiche del traffico telefonico e di TLC siano profondamente cambiate con l'avvento della liberalizzazione del mercato dei servizi di TLC e della interconnessione, e gli impatti di tale cambiamento sul processo di pianificazione e costruzione della rete dell'operatore dominante.*

*Sono quindi esaminati i concetti di efficienza e di integrità della rete e del servizio in ambito di reti aperte, così come definiti nel Comitato qualità dei servizi di interconnessione istituito presso l'Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni, e sono inoltre presentate alcune metodologie e soluzioni relative a tali concetti, alcune già adottate nella rete Telecom Italia e previste dai contratti di interconnessione con gli operatori interconnessi.*

### 1. Introduzione

La liberalizzazione dei mercati comporta una radicale evoluzione delle reti TLC nazionali: alla nascita ed allo sviluppo, infatti, delle nuove reti degli OLO (*Other Licensed Operator*) si affianca il processo di "apertura" della rete dell'OI (*Operatore Incumbent*), costruita in regime di monopolio.

Le reti OLO partono con strutture formate da un numero limitato di nodi, concentrate nelle realtà economicamente più significative e si evolvono nel tempo secondo dimensioni nazionali o locali dell'OLO ed in accordo con le sue strategie di mercato.

L'operatore incumbente, d'altra parte, possiede, all'inizio del processo, una rete presente capillarmente sul territorio, ottimizzata per traffici geograficamente distribuiti e la cui unica "apertura" verso l'esterno è di solito rappresentata dall'accesso alle reti internazionali.

Il risultato dell'evoluzione è una *meta-rete* nazionale formata dall'interconnessione di reti differenti dal punto di vista strutturale, delle funzioni e in alcuni casi anche tecnologico. In questa meta-rete il traffico non segue più un cammino minimo tra origine e destinazione, ma è convogliato da una rete all'altra,

attraverso i *PdI* (*Punti di Interconnessione*), secondo i servizi di trasporto scelti dalla clientela e gli accordi tecnico-economici tra operatori. Il funzionamento e la qualità del servizio offerto dipendono dall'interlavoro delle singole reti e le condizioni operative all'interno di una rete possono influenzare il funzionamento all'interno delle altre.

In uno scenario avanzato di reti aperte, l'*ONP* (*Open Network Provision*), in cui agiscono centinaia di soggetti (incumbente, OLO di rete fissa e mobile, Service Provider e Internet Service Provider, clienti di grandi dimensioni con proprie reti private o apparati complessi), divengono quindi centrali i problemi di efficienza globale del sistema, definita come rapporto tra risorse messe a disposizione e traffico da terminale a terminale (*end to end*) veicolato e quelli di integrità della rete e dei servizi.

L'articolo parte dall'analisi delle caratteristiche dei traffici per poi analizzare i problemi indotti dall'interconnessione sull'efficienza e l'integrità delle reti e dei servizi e per illustrare le soluzioni identificate nell'ambito del Comitato qualità dei servizi di interconnessione dell'Autorità delle Comunicazioni, attraverso un lavoro congiunto svolto dagli operatori italiani (si veda riquadro di pagina 93).

## COMITATO PER LA QUALITÀ DEI SERVIZI DI INTERCONNESSIONE

Il Comitato per la qualità dei servizi di interconnessione, istituito dall'Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni con delibera 2/99, ha avuto il mandato di definire nel febbraio 1999 le norme e le specifiche tecniche per garantire adeguati standard di qualità nei servizi di interconnessione a beneficio sia degli operatori sia dell'utenza finale.

Al Comitato è stata data anche la delega di effettuare l'analisi degli effetti prodotti nel mercato dell'interconnessione dai meccanismi concorrenziali determinati dall'Autorità, con particolare riferimento all'efficace copertura geografica e di popolazione di infrastrutture di rete alternative e all'utilizzo efficiente delle risorse della rete nazionale dell'operatore incumbent. I lavori del comitato si sono conclusi nel febbraio di quest'anno.

## 2. Le nuove caratteristiche del traffico

La liberalizzazione del mercato delle telecomunicazioni, con l'introduzione dell'interconnessione alla rete a commutazione di circuito di Telecom Italia di reti di altri operatori in concorrenza, ha modificato sensibilmente la natura e la distribuzione del traffico telefonico nazionale. Due le principali motivazioni: la prima di natura tecnica ed economica, conseguenza della regolamentazione sulle telecomunicazioni; la seconda strettamente collegata all'effervescenza del mercato delle telecomunicazioni in regime di liberalizzazione.

La prima causa di questo cambiamento riguarda le modalità con cui gli OLO progettano l'interconnessione, individuando per essa i punti più adeguati alle proprie esigenze. La definizione del progetto di interconnessione si basa su diversi elementi: la strategia di marketing adottata dall'OLO, la struttura della rete dell'OLO (in particolare l'ubicazione dei nodi dell'OLO o le caratteristiche degli autocommutatori), le condizioni tecniche ed economiche per l'interconnessione con la rete di Telecom Italia, fissate nel cosiddetto Listino di Interconnessione - detto anche OIR (*Offerta di Interconnessione di Riferimento*) - e recepite dal contratto di interconnessione tra l'OLO e Telecom Italia. Ciascun OLO, per instradare il traffico sviluppato dai propri clienti, può selezionare i punti su cui interconnettersi scegliendo tra tutti i nodi, CI (*Centrali Internazionali*), SGT (*Stadio di Gruppo di Transito*) e SGU (*Stadio di Gruppo Urbano*), presenti nella rete di Telecom Italia.

Il progetto di interconnessione che l'OLO definisce porta spesso a realizzare l'interconnessione solo con alcuni nodi della rete di Telecom Italia, sebbene, nella maggior parte dei casi, il bacino dei clienti di interesse dell'OLO copra l'intero territorio nazionale (si veda riquadro di pagina 96).

Questa soluzione, evidentemente, altera profondamente le caratteristiche di traffico poiché, a parità di origine e destinazione, sono impegnate direttrici che non sono mai state in precedenza interessate a questo traffico. Ad esempio, una conversazione tra Palermo e Catania che sulla rete di Telecom Italia impegna solo risorse di rete della direttrice tra Palermo e Catania - per un OLO con un solo punto di interconnessione ad esempio a Milano - richiede per

la medesima conversazione, l'utilizzo di risorse sulle direttrici Palermo-Milano e Milano-Catania.

La notevole varietà di soluzioni a disposizione dell'OLO per il trasporto, su reti alternative a Telecom Italia, di alcune importanti tipologie di traffico (in particolare il traffico internazionale e quello tra fisso e mobile) comporta modifiche sulle caratteristiche originarie del traffico. Ciascun OLO che raccoglie traffico in *carrier selection*, ad esempio internazionale, ha infatti a disposizione più operatori in grado di instradare il traffico verso le destinazioni finali; le condizioni economiche sono diverse per destinazione e per fascia oraria, con variazioni anche molto frequenti.

La rete dell'OLO è quindi progettata per instradare il traffico, individuando la soluzione che rende minimo il costo del trasporto. Poiché le condizioni economiche possono variare nel tempo frequentemente, l'OLO seleziona in modo dinamico l'instradamento più conveniente con il risultato che flussi di traffico, anche significativi, si muovono repentinamente da un operatore a un altro in base alla convenienza economica (*least cost routing*). Nel riquadro di pagina 94 sono riportate a titolo esemplificativo alcune caratteristiche del traffico di interconnessione registrate sulla rete di Telecom Italia.

L'effervescenza del mercato è certamente un fattore rilevante sulla variabilità delle caratteristiche del traffico e richiede nella rete di Telecom Italia un costante adattamento per garantire un grado di servizio sempre idoneo alle esigenze del trasporto commutato.

Uno dei "fenomeni" più recenti e importanti riguarda il traffico telefonico per l'accesso ai servizi Internet. Si tratta di un traffico con origine e destinazione nella stessa rete urbana destinato agli ISP (*Internet Service Provider*). Le caratteristiche del traffico sono completamente diverse da quelle del traffico telefonico. La durata media di conversazione è di circa 15÷30 minuti, a seconda delle fasce orarie (contro i tipici tre minuti del traffico telefonico) con minimi e massimi molto diversi (si va dai pochi secondi, caratteristici delle connessioni IP non autenticate dal POP - fenomeno che dalle misure risulta di una certa consistenza - a durate maggiori di mezz'ora, caratteristiche della cosiddetta "navigazione Internet").

## CARATTERISTICHE DEL TRAFFICO

Nelle figure A e B sono riportati i profili di traffico di interconnessione del traffico terminato sulla rete di Telecom Italia da parte, rispettivamente degli operatori di rete radiomobile e degli operatori di rete fissa.

Da esse risaltano le differenze nell'andamento orario.

In figura C è riportato il profilo del traffico di interconnessione di transito originato dalla rete di un OLO (*Other Licensed Operator*) in transito sulla rete di Telecom Italia per destinazioni diverse; è questo, ad esempio, il caso di destinazioni internazionali o radiomobile originate dagli OLO della rete fissa.

Si osserva il fenomeno del *least cost routing* che instrada nei giorni feriali sulla rete di Telecom Italia improvvisamente traffico alle ore 20 (presumibilmente l'orario a partire da quale le condizioni economiche offerte da Telecom Italia sono ritenute più convenienti da alcuni OLO).

In figura D è riportato il profilo del traffico di interconnessione terminato su reti dagli OLO.

In questo caso si ha un profilo molto diverso da quello di figura B per l'incidenza che ha il traffico diretto verso gli ISP (*Internet Service Provider*) dell'OLO.

Si noti come il profilo si accentui nelle ore notturne, tipiche del traffico Internet.

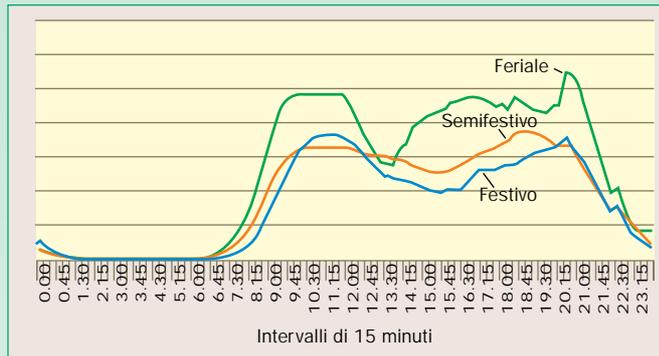


Figura A Profilo giornaliero medio del traffico radiomobile terminato sulla rete di Telecom Italia (Kmin/quarto d'ora).

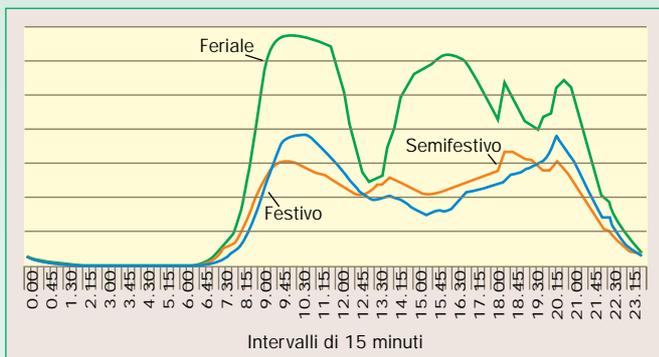


Figura B Profilo giornaliero medio del traffico della rete fissa terminato sulla rete di Telecom Italia (Kmin/quarto d'ora).

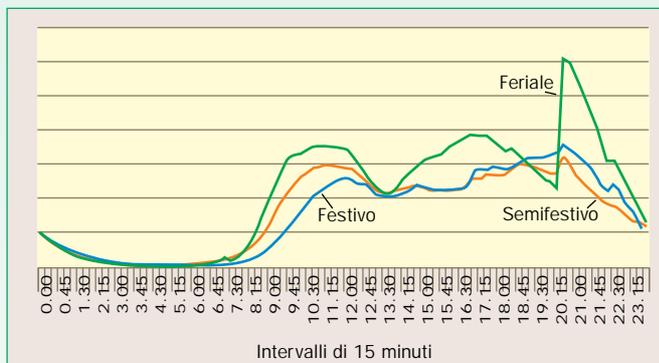


Figura C Profilo giornaliero medio del traffico di transito sulla rete di Telecom Italia (Kmin/quarto d'ora).

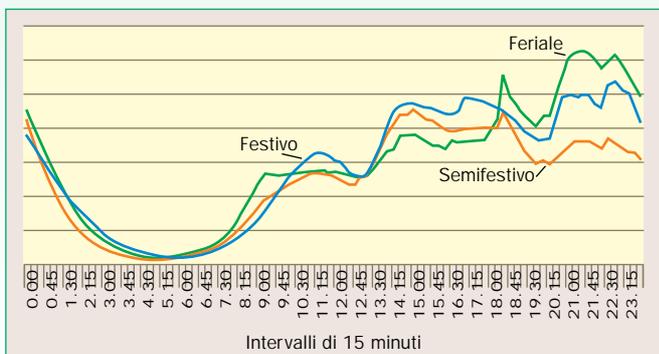


Figura D Profilo giornaliero medio del traffico di Telecom Italia terminato su rete fissa di altri operatori (Kmin/quarto d'ora).

Anche il profilo orario ha una sua caratteristica peculiare con una sensibile incidenza del traffico sviluppato in ore notturne<sup>1</sup>.

Il fenomeno "Internet" interessa in misura significativa anche l'interconnessione: molti ISP sono infatti attestati sulle reti degli OLO, mentre il traffico parte in misura rilevante da clienti della rete di Telecom Italia. Anche in questo caso le soluzioni adottate per l'interconnessione provocano vistose variazioni degli instradamenti del traffico in quanto portano all'impiego di direttrici non previste per questa tipologia di traffico.

Paese	Raccolta double tandem	Note
Gran Bretagna	si	La raccolta double tandem è offerta con tariffe diversificate basate sulla distanza tra il nodo OLO e l'area di raccolta dell'utenza.
Germania	in fase di revisione	Probabili orientamenti sul nuovo regolamento sono: <ul style="list-style-type: none"> <li>• differenziazione delle tariffe di raccolta e terminazione sulla rete di Deutsche Telekom;</li> <li>• quota di traffico minimo che l'OLO deve assicurare di raccogliere sulla rete di DT e che deve comunque essere pagata a Deutsche Telekom indipendentemente dal valore di traffico raggiunto;</li> <li>• obbligo per l'OLO di aprire un nuovo PdI quando il traffico che riceve dalla rete di Deutsche Telekom supera una soglia determinata.</li> </ul>
Francia	no	
Spagna	no	Consentito solo nel periodo compreso tra gennaio e agosto 1998 per incentivare la concorrenza tra Retevision e Telefonica.
Svezia	si	
Belgio	no	
Olanda	si	
Norvegia	no	

Tabella 1

Situazione oggi esistente in alcuni Paesi europei per la raccolta del traffico in aree diverse da quelle dove sono attestati i clienti.

### 3. Efficienza della rete nazionale

Come si è detto in precedenza, l'interconnessione delle reti OLO e dell'OI costituisce un complesso sistema di telecomunicazioni che nel seguito dell'articolo sarà chiamato *rete nazionale*: in questa rete l'efficienza globale in genere peggiora rispetto allo scenario di servizio operato da un unico gestore, in quanto, a parità di intensità di traffico originata o terminata, deve essere predisposto in rete un numero maggiore di risorse.

Se con le modalità di interconnessione diretta in ogni area di raccolta (mediante un singolo SGU o un SGT) questo approccio è del tutto naturale e non altera i principi architetturali delle reti, con la modalità di raccolta da aree diverse da quelle di attestazione si induce invece una maggiore disottimizzazione e, al contempo, si alterano le strutture delle reti degli operatori maggiori (in particolare di quelle dell'incumbent), consentendo la fornitura del servizio a operatori che impiegano pochi nodi, al limite uno solo (si veda in proposito il riquadro di pagina 98).

Quest'ultima tipologia di interconnessione è perciò consentita in un numero limitato di Paesi europei, generalmente in quelli dove si tende a favorire - in un avanzato scenario *ONP (Open Network Provision)* - una concorrenza basata sui servizi, piuttosto che sullo sviluppo delle infrastrutture di rete. La tabella 1 riassume la situazione oggi esistente.

Come caso esemplificativo degli spostamenti di traffico e degli impatti dovuti ai servizi di interconnessione saranno ora analizzati gli effetti indotti dal servizio di raccolta e di terminazione con un doppio SGT sulla rete di Telecom Italia.

Le architetture di rete sia di Telecom Italia sia dei

gestori di rete mobile (TIM, OMNITEL e WIND) sia anche degli OLO che intendono sviluppare una rete di telecomunicazioni di dimensioni significative, sono sviluppate sulla base della distribuzione naturale del traffico, con la realizzazione di nodi e di fasci correlata all'origine e alla terminazione del traffico. La modalità di interconnessione già esaminata inficia tale principio, in quanto induce uno spostamento del traffico da un'area a un'altra, in generale non coincidente con quella di origine o di terminazione, determinando una focalizzazione del traffico (effetto *tromboning*), e causa una disottimizzazione dell'utilizzo delle risorse di rete. Il traffico, infatti, deve essere trasportato dall'area di origine fino al PdI (*Punto di Interconnessione*) dell'OLO e deve essere ricondotto verso la terminazione desiderata, impegnando impianti e risorse trasmissive in numero maggior di quanto necessario per veicolarlo direttamente dall'area di origine a quella di terminazione (come, ad esempio, il terzo caso del riquadro di pagina 98).

Il *tromboning* del traffico comporta una maggiore probabilità di guasto della rete: la maggiore distanza fra la sorgente di traffico e il punto di interconnessione peggiora, infatti, l'affidabilità dei collegamenti, in quanto aumentano i transiti trasmissivi e quelli di commutazione. La struttura così costituita risulta, inoltre, maggiormente sensibile a eventi di traffico anomali e le contromisure della gestione del traffico risultano più complesse da attuare: in una situazione di sovraccarico, infatti, la focalizzazione del traffico rende problematico l'uso dei controlli espansivi. La situazione appena descritta ha infine un impatto sia sul traffico proprio dell'OI, sia su quello degli altri operatori interconnessi, poiché le risorse sono impegnate da traffico condiviso fra tutti gli operatori (tratte tra SGU e SGT e tra SGT e SGT).

All'aumento del traffico concentrato verso i PdI - legato al numero dei PdI e al grado di penetrazione del servizio offerto dagli OLO - corrisponde un incremento del traffico verso l'area di attestazione e una diminuzione corrispondente nel rendimento dei fasci

<sup>(1)</sup> Per una trattazione completa sulle caratteristiche del traffico Internet e del suo impatto sulle reti telefoniche, si rimanda a [1] in bibliografia.

relativo alle altre direttrici. Queste modifiche nel traffico specifico per fascio comportano variazioni nella struttura della rete nazionale: da un'architettura a maglia ad una accentrata su pochi nodi (architettura a stella). Tale struttura genera forti criticità sulle capacità di smaltimento di questi nodi, che anche dopo tutti i possibili sviluppi dimensionali, rimane limitata dalle geometrie dei sistemi di commutazione e dalla riduzione dell'affidabilità intrinseca della rete.

In un'analisi quantitativa sono stati simulati, a parità di traffico originato, diversi gradi di penetrazione del servizio di interconnessione ed è stato valutato l'aumento del traffico entrante e uscente rispettivamente nelle o dalle aree di raccolta nelle quali è stata ipotizzata la presenza di OLO per effetto del servizio di "raccolta e terminazione via doppio SGT" e l'aumento globale del traffico nella rete Telecom Italia (vedi riquadro riportato a pagina 100).

I dati mettono in luce che l'impatto è tale che con poche aree di attestazione si raggiungono rapidamente valori di traffico non più gestibili con interventi dimensionali. Nel caso, ad esempio, di un solo PdI a Milano e di una percentuale di penetrazione del servizio pari a solo il 3 per cento, l'incremento di traffico nell'area di Milano è pari al 33 per cento, mentre il traffico totale sulla rete tra due SGT aumenta dell'8 per cento. È peraltro significativo osservare che, qualora i PdI aumentassero fino a quattro, le stesse percentuali scenderebbero, rispettivamente, al 13 e al 6 per cento, per cui l'effetto di concentrazione, pur essendo ancora significativo, risulterebbe attenuato.

Le considerazioni qui esposte per Telecom Italia come operatore incumbent, valgono anche per gli altri operatori con una propria rete di dimensioni significative. Si prenda, ad esempio, il caso di una chiamata originata nella rete fissa di Roma e diretta a un utente radiomobile che si trova nella medesima area, che utilizza un servizio di carrier selection offerto da un OLO attestato a Milano. La chiamata è istradata al PdI di Milano e l'OLO la restituisce a questo PdI; l'SGT di Milano instrada la chiamata verso il corrispondente nodo dell'operatore mobile che quindi dovrà impe-

gnare la propria rete dorsale (*backbone*) per riportarla all'MSC (*Mobile Switching Centre*) di Roma.

La soluzione per i problemi indicati non può che venire dall'impiego di regole che, fatto salvo il diritto di un OLO di usufruire dei servizi secondo quanto previsto dalla Delibera n. 1/CIR/'98 dell'Autorità per le Comunicazioni, definiscano le modalità per la realizzazione di tali tipi di interconnessione. La soluzione deve cioè consentire l'avvio del servizio a un OLO con pochi nodi e PdI e, nel contempo, deve favorire, sulla base degli interessi di mercato dell'OLO, un graduale e naturale sviluppo delle infrastrutture di rete distribuite sul territorio, migliorando quindi l'efficienza globale delle reti nazionali e promuovendo la realizzazione di reti alternative.

Nell'ambito del "Comitato per la qualità dei servizi di interconnessione" sono state considerate valide due proposte. La prima si basa sulla definizione di una soglia di tromboning: essa è intesa come il valore massimo accettabile del rapporto tra il traffico raccolto e quello terminato "via doppio SGT" in una determinata area da un OLO e il traffico che è originato e terminato dal bacino di utenza presente in quella stessa area e che transita sulla rete dell'operatore incumbent. La soglia deve tenere conto del grado di inefficienza massimo tollerabile nell'area di raccolta da ripartire sul numero di operatori che usufruiscono contemporaneamente dei servizi di raccolta e terminazione via doppio SGT. Qualora venga superata questa soglia, è previsto un meccanismo contrattuale di incentivo che spinga l'OLO ad attestarsi ad un'altra area, opportunamente baricentrica rispetto agli interessi di traffico. In modo iterativo, quando fossero superate ulteriori soglie, l'OLO dovrebbe distribuire il proprio traffico su ulteriori aree.

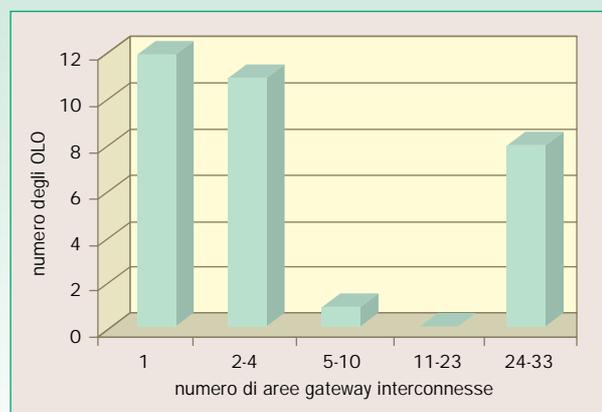
La seconda proposta, di principio non alternativa alla prima, deriva dall'articolazione delle tariffe di interconnessione in base alla distanza (come peraltro già indicato nella delibera citata). I contratti di interconnessione recepiscono oggi lo spirito della prima soluzione identificata, definendo opportune soglie di traffico raccolto e terminato.

## PUNTI DI INTERCONNESSIONE SCELTI DAGLI OLO

Sull'istogramma sono riportati i dati sulla distribuzione nel febbraio 2000 dei punti di interconnessione degli OLO (*Other Licensed Operator*).

La completa copertura delle aree gateway di Telecom Italia si ottiene con almeno ventiquattro punti di interconnessione.

Come mostra il diagramma, più del 70 per cento degli OLO ha un livello di interconnessione concentrato su pochi nodi della rete di Telecom Italia.



Distribuzione del numero dei punti di interconnessione dei singoli OLO.

#### 4. Integrità della Rete Nazionale e dei servizi

In uno scenario ONP avanzato, in cui agiscono centinaia di soggetti (incumbent, OLO di rete fissa e mobile, SP e ISP, clienti di grandi dimensioni con proprie reti private o apparati complessi), il funzionamento corretto delle reti e la qualità dei servizi offerti da un operatore alla propria clientela non dipendono solo dalle politiche di pianificazione, costruzione e gestione dei singoli operatori. L'integrità di rete e del servizio può, infatti, essere compromessa da problemi che si diffondono tra le reti e tra gli apparati ad esse connessi. La condivisione di risorse di rete (nodi e fasci), in genere quelle dell'operatore incumbent, crea anche una mutua influenza tra servizi svolti da reti di operatori diversi (figura 1).

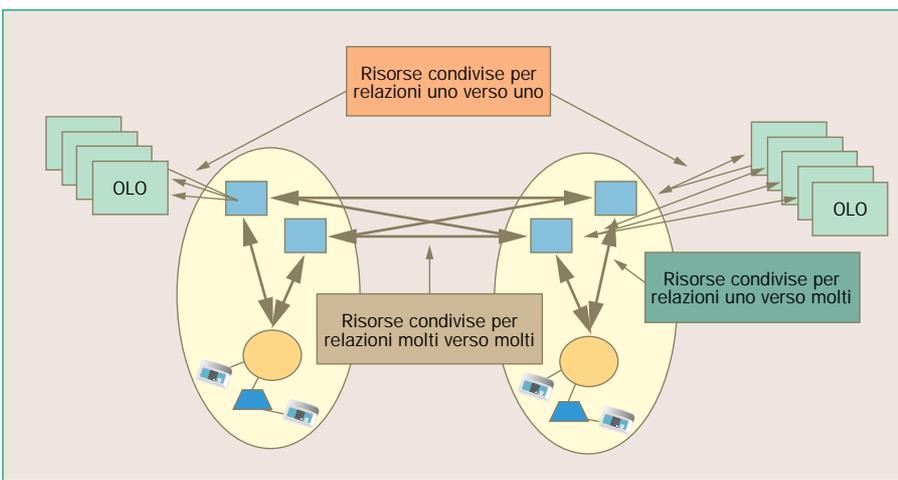


Figura 1 Risorse di rete condivise, impiegate nei segmenti principali per il trasporto in ambiente ONP (Open Network Provision).

La definizione di *Integrità di Rete*, nota in letteratura [2], [3], focalizza l'attenzione sul concetto di robustezza della rete, ossia sulla capacità di resistere a guasti, sovraccarichi e ad altri eventi eccezionali. In considerazione della complessità delle moderne reti di telecomunicazioni, sempre più costituite mediante l'interconnessione di sottoreti indipendenti e di sistemi differenti, l'integrità non è definibile come un unico stato della rete, ma come una serie di stati. Ad un estremo (superiore) si ha il caso di una rete robusta ed in grado di resistere bene a problemi di diversa natura; all'altro estremo (inferiore) si ha invece una rete fragile, in cui anche turbative di lieve entità possono portare alla "rottura", ossia allo stato finale in cui avviene in toto o in parte la sospensione della fornitura del servizio di telecomunicazioni.

Nella definizione di integrità della rete, data in ambito normativo europeo (si vedano, in proposito, le Direttive 97/33/CE e 98/10/CE), si pone l'accento, invece, sui casi di danni particolarmente gravi e irreversibili su una rete di un operatore, indotti da comportamenti o dal funzionamento di una rete di un altro operatore, che persistono anche in caso di sospensione dell'evento scatenante o di ripristino delle "normali condizioni di utilizzo della stessa rete". In tali situazioni è permesso all'operatore che

veda minacciata l'integrità della propria rete, di operare unilateralmente - con un preavviso minimo quando possibile - restrizioni all'accesso e all'uso della propria rete da parte degli altri operatori interconnessi, dovendo comunque dimostrare e documentare in seguito gli eventi che lo hanno indotto a tale grave decisione. In quest'ottica, qualsiasi altro evento, riconducibile per esempio a guasti o a sovraccarichi, non è considerato lesivo per l'integrità della rete, ma attinente alla qualità del servizio e, in quanto tale, risolvibile con procedure bilaterali di monitoraggio e di ripristino delle normali condizioni di funzionamento della rete.

A fronte di queste definizioni, nell'ambito dei lavori del Comitato per la qualità dei servizi di interconnessione è stato ritenuto opportuno introdurre una terza definizione di integrità più correlata ai servizi offerti dalle reti di telecomunicazioni e alla relativa qualità [4]. La soluzione permette di recuperare le interessanti analisi sviluppate in ambito internazionale sulla integrità di rete, risolvendo al contempo l'incompatibilità terminologica con la normativa europea.

Un servizio di telecomunicazioni può essere fornito agli utilizzatori con differenti livelli di qualità, dipendenti da diversi fattori, tra cui lo stato di funzionamento della rete e i processi gestionali messi in atto dagli operatori (figura 2). In particolare, considerando la *QoS (Quality of Service)* descritta da un

insieme di parametri, si può dire che si ha *IdS (Integrità del Servizio)* laddove esista una qualità misurabile (sulla base dei suddetti parametri) del servizio stesso. L'integrità del servizio risulta quindi essere

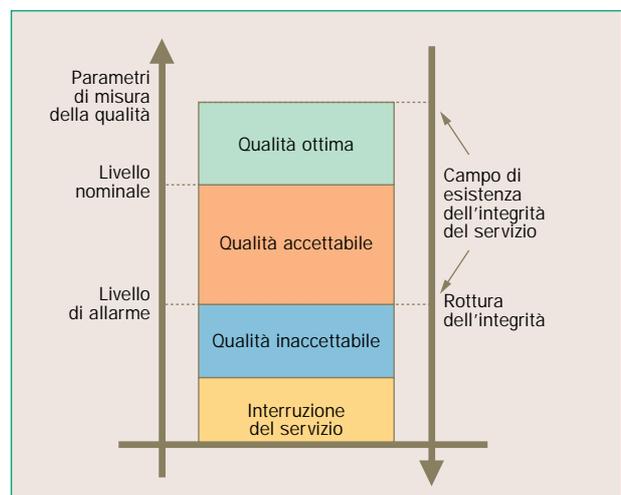


Figura 2 Livelli di qualità e di integrità del servizio.

RISORSE DI RETE IMPIEGATE NEL TRASPORTO IN AMBIENTE ONP (OPEN NETWORK PROVISION)

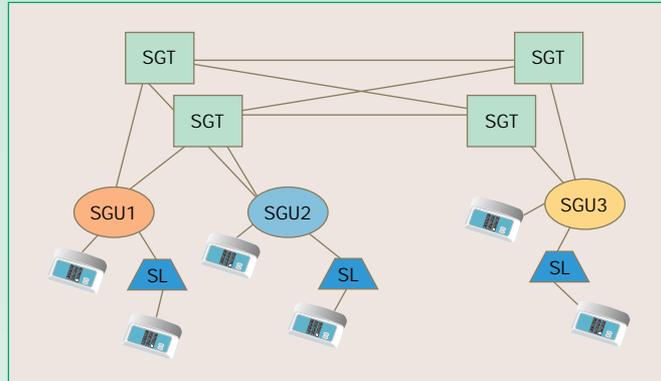
1° CASO

Trasporto all'interno della rete dell'OI o dell'OLO

Esempio sulla rete di Telecom Italia:

Clients SGU1 - Clients SGU2: cinque nodi, quattro tratte (da e verso SL remoti)

Clients SGU1 - Clients SGU3: sei nodi, cinque tratte (da e verso SL remoti)



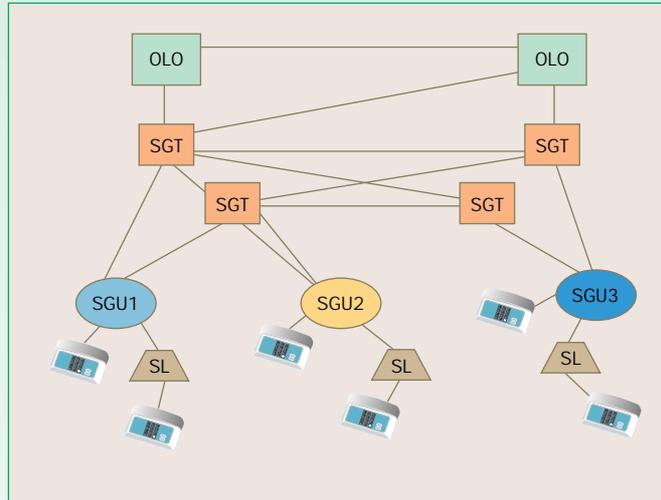
2° CASO

OLO con raccolta e terminazione all'interno di ogni area di raccolta dell'OI (raccolta e terminazione singolo SGT)

Esempio con clienti di Telecom Italia e trasporto sulla rete di Telecom e OLO:

Clients SGU1 - Clients SGU2: sette nodi, sei tratte (da e verso SL remoti)

Clients SGU1 - Clients SGU3: otto nodi, sette tratte (da e verso SL remoti)

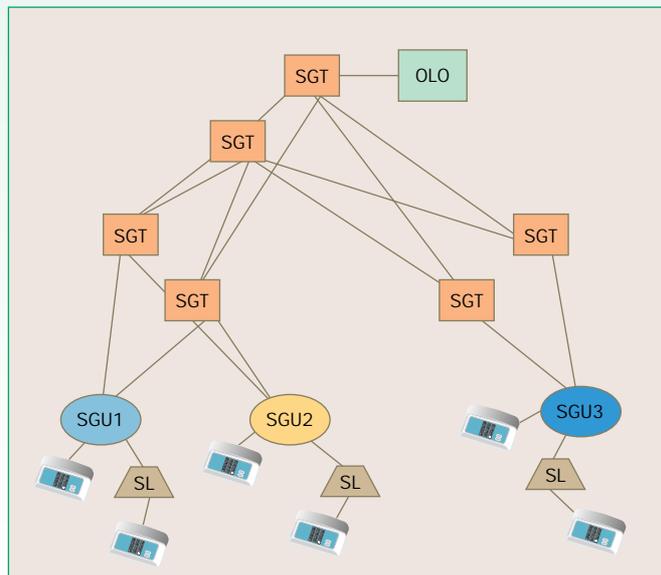


3° CASO

OLO con raccolta e terminazione all'interno di una sola area di raccolta dell'OI (raccolta e terminazione doppio SGT)

Esempio con clienti di Telecom Italia e trasporto sulla rete di Telecom e OLO:

Clients SGU1 - Clients SGU3: nove nodi, otto tratte (da e verso SL remoti)



compromessa quando detti parametri scendono al di sotto di una determinata soglia. In altri termini, l'IdS per le telecomunicazioni può essere sintetizzata come:

«l'insieme dei livelli di qualità maggiori o uguali ad una determinata soglia minima, definita come ammissibile per gli utilizzatori».

La rottura dell'integrità del servizio risulta essere un degrado della qualità a livelli non accettabili, messo in luce da un decadimento dei valori dei parametri di qualità sotto la soglia minima suddetta. Come caso limite, la rottura dell'integrità del servizio può comportare l'interruzione dell'erogazione del servizio stesso.

Esiste naturalmente una stretta correlazione tra l'integrità di rete come definita in letteratura e l'integrità del servizio di telecomunicazioni, in quanto la prima risulta condizione necessaria per la seconda. Il vantaggio di considerare l'integrità del servizio è che tale concetto comprende anche gli aspetti gestionali e di processo relativi alla fornitura del servizio stesso. Un servizio di telecomunicazioni può infatti presentare problemi di integrità (quindi di qualità non adeguata), nonostante la rete che lo fornisce si mantenga su livelli di funzionamento accettabili, in presenza di disservizi, ad esempio, nei processi di fornitura (tempi di provisioning non accettabili).

Alla luce di quanto detto, analizzare il problema dell'integrità del servizio significa da una parte identificare le condizioni perché il servizio permanga nel campo di variabilità della qualità accettabile, dall'altro definire e misurare l'effetto della rottura dell'integrità e dell'indisponibilità del servizio stesso e definire i mezzi per recuperare al più presto l'integrità del servizio. Le metriche da utilizzare (parametri e relativi valori) nell'analisi possono, nel primo caso, mutarsi dallo studio della QoS, mentre, nel secondo caso, devono essere ricercati altri indicatori: di fronte alla rottura dell'integrità del servizio o alla sospensione dell'erogazione dello stesso, non possono infatti essere utilizzati parametri che descrivono il livello di qualità, ma devono essere individuati indicatori che esprimono il livello del danno arrecato alla clientela e all'operatore, come ad esempio, la percentuale di utenti coinvolti nell'interruzione del servizio ovvero il traffico perso e la durata dell'interruzione.

I concetti e le definizioni di IdS qui introdotti si applicano naturalmente ai *servizi end-to-end*, ossia ai servizi forniti all'utenza finale. Trattando più specificatamente in questa sede lo scenario di reti di operatori diversi, interconnesse tra di loro per la fornitura dei servizi all'utenza finale, è necessario considerare l'IdS end-to-end come funzione dell'IdS delle singole reti componenti ed in tale ottica ogni operatore deve essere responsabilizzato per l'IdS che offre nella propria rete.

È tuttavia da rilevare che, nella complessità delle reti interconnesse, le condizioni operative di una rete possono influenzare negativamente le altre, per cui si possono determinare rotture di IdS in una rete dovute a problemi o ad azioni presenti in altre reti, senza che in queste siano stati, al limite, registrati problemi apparenti di IdS.

Gli operatori hanno a disposizione due classi di processi per preservare l'IdS, che agiscono con cicli temporali differenziati: i processi di pianificazione e costruzione delle reti e dei servizi e i processi di eser-

cizio e controllo.

I primi si sviluppano in una scala temporale di mesi o anche di anni; i secondi in tempi molto brevi anche dell'ordine dei minuti.

Nello scenario ONP gli operatori devono concorrere con l'interazione dei propri processi all'obiettivo comune di garantire l'IdS end-to-end per la clientela finale. Analogamente, negli stati di crisi, con QoS non accettabile o con sospensione dell'erogazione del servizio, gli operatori devono cooperare per ristabilire nel più breve tempo condizioni di fornitura a livelli accettabili.

Per analizzare le azioni da porre in essere per preservare l'integrità del servizio possono essere considerate le categorie di eventi che condizionano lo sviluppo ed il funzionamento delle reti TLC:

- a) *eventi pianificati*: sono gli eventi prevedibili con un certo margine di certezza (ad esempio mediante le previsioni di traffico) o per i quali si è decisa l'attuazione per una certa data (ad esempio la realizzazione di un nodo o di un fascio);
- b) *eventi non pianificati, ma prevedibili nel breve periodo*: in questo caso, l'evento è legato ad attività contingenti sulla rete per esercizio e configurazione (ad esempio ad aggiornamenti del software degli autocommutatori o a reinstadamenti temporanei del traffico) o a servizi gestiti per una specifica clientela in uno specifico luogo e in un certo tempo (ad esempio eventi legati a trasmissioni televisive o a campagne di sconti);
- c) *eventi non prevedibili*: sono tipicamente anomalie di rete dovuti a guasti o a sovraccarichi di traffico.

#### 4.1 Eventi pianificati

In sede di pianificazione per lo sviluppo delle reti in un'ottica di salvaguardia dell'integrità del servizio è essenziale che gli operatori si scambino informazioni, che, nel rispetto della riservatezza legata a fattori strategici e commerciali, diano modo ad altri operatori di costruire correttamente le reti.

Le informazioni da scambiare riguardano più precisamente, per ogni PdI, le intensità di traffico delle relazioni (diretrici) per le quali avviene la raccolta o la terminazione. Tali informazioni hanno diretto impatto sull'integrità del servizio, in quanto la loro mancanza o la difformità dalla situazione, che poi in realtà si verifica in rete, può causare fenomeni di congestione con perdite di traffico e in casi estremi l'interruzione del servizio.

Le previsioni di traffico devono essere fornite in tempi utili per essere utilizzate nell'ambito del processo di costruzione della rete. In linea generale possono essere previsti due momenti: il primo legato alla necessità di definire il budget degli investimenti per l'anno successivo e l'altro legato al ciclo di progettazione e di costruzione della rete. La periodicità in questo secondo caso dipende dai processi e dai tempi tecnici di progettazione, approvvigionamento e realizzazione di ogni singolo operatore e deve essere contrattata compatibilmente con le necessità operative dell'altro operatore.

La precisione con cui devono essere fornite le previsioni dipende dalla distanza temporale tra

### SIMULAZIONE DELLO SPOSTAMENTO DI TRAFFICO PER EFFETTO DEI SERVIZI DI RACCOLTA E DI TERMINAZIONE VIA DOPPIO SGT

Sono stati considerati scenari con OLO attestati a 1, 2, 3, 4, 8, 16, 24 aree di raccolta.

Lo scenario con un solo Pdl prevede l'attestazione nella sola area di Milano; lo scenario con due Pdl è relativo agli OLO con un Pdl nell'area di Milano e l'altro a Roma; lo scenario con tre Pdl è relativo agli OLO con un Pdl rispettivamente a Milano, Roma e a Torino; quello con quattro Pdl è relativo agli OLO con un Pdl a Milano, Roma, Torino e a Napoli.

		Variazione in percentuale della penetrazione del servizio										
		0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%
Numero di aree	1	0%	11%	22%	33%	44%	56%	67%	78%	89%	100%	111%
	2	0%	7%	13%	20%	26%	33%	39%	46%	52%	59%	65%
	3	0%	5%	10%	15%	21%	26%	31%	36%	41%	46%	51%
	4	0%	4%	9%	13%	18%	22%	27%	31%	35%	40%	44%
	8	0%	2%	5%	7%	10%	12%	14%	17%	19%	22%	24%
	16	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%
	24	0%	0%	0%	1%	1%	1%	1%	2%	2%	2%	2%

Incremento del traffico nell'area rispetto a quello originato e terminato nella stessa area (Anno 2001).

Si è, infine, variato il grado di penetrazione del servizio in questione da 0 fino al 10 per cento, valutando l'impatto con il traffico previsionale 2001.

		Variazione in percentuale della penetrazione del servizio										
		0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%
Numero di aree	1	0%	3%	6%	8%	11%	14%	17%	20%	23%	25%	28%
	2	0%	2%	5%	7%	10%	12%	15%	17%	19%	22%	24%
	3	0%	2%	4%	7%	9%	11%	13%	16%	18%	20%	22%
	4	0%	2%	4%	6%	8%	10%	13%	15%	17%	19%	21%
	8	0%	2%	3%	5%	6%	8%	9%	11%	13%	14%	16%
	16	0%	1%	2%	3%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%
	24	0%	0%	0%	1%	1%	1%	1%	2%	2%	2%	2%

Incremento del traffico nella rete tra due SGT a parità di traffico originato (Anno 2001).

Nelle tabelle si riportano, in funzione del grado di penetrazione del servizio e del numero dei Pdl dell'OLO, l'incremento del traffico di raccolta e terminazione nell'area (spostamento del traffico nell'area) e l'incremento di traffico sulla rete tra SGT.

quando esse sono formulate e il periodo a cui si riferiscono e dal grado di crescita e consolidamento sul mercato dell'operatore che le fornisce. Le previsioni vanno fornite con una certa tolleranza esplicitata da una fascia di ammissibilità intorno al valore presunto e l'operatore che le riceve si impegna a garantire la predisposizione della rete ed a soddisfare le richieste di traffico e di circuiti per ogni valore all'interno della fascia di ammissibilità.

Al di fuori di tale fascia devono essere previste procedure diverse a seconda che il traffico reale offerto sia al di sotto della soglia minima o al di sopra di quella massima.

Nel primo caso deve essere previsto un meccanismo contrattuale di incentivo per il rispetto, da parte dell'operatore che fornisce le previsioni, dei valori minimi di traffico sulla rete dell'altro operatore. Il rispetto della soglia minima di traffico mira ad incen-

tivare la precisione della previsione nell'ottica di un utilizzo più efficiente delle reti.

Nel secondo caso, quando i valori di traffico per direttrice sono maggiori del valore massimo ammissibile, l'operatore che riceve le previsioni non è tenuto a soddisfare in ogni caso le richieste in eccesso, ma può farlo nei modi e nei tempi consentiti dalla propria rete e dai propri processi produttivi.

È quindi necessario distinguere due possibili situazioni. La prima è relativa al superamento della soglia ed è stabile nel tempo e legata a un andamento per la crescita non correttamente pianificato. Per questo caso il Comitato ha identificato il seguente flusso procedurale:

- l'operatore che ha fornito le informazioni deve provvedere a riformulare le previsioni corrette per il successivo ciclo di progettazione e costruzione;
- nel contempo, il secondo operatore, nell'interesse comune di portare a termine il traffico, esamina

l'esistenza di soluzioni da intraprendere di comune accordo per veicolare comunque a destinazione il traffico;

- di fronte all'impossibilità dimostrata di gestire il sovraccarico o a problemi di integrità del servizio su risorse condivise tra più operatori, l'operatore, che offre il traffico non previsto, deve provvedere a regolarlo;
- in mancanza di un tale intervento, l'operatore che riceve il traffico può intervenire a tutela dell'integrità del servizio per la propria clientela e per quella degli altri operatori eventualmente coinvolti su risorse condivise, documentando l'esito e le modalità di intervento.

La seconda situazione che può presentarsi riguarda il caso in cui il superamento della soglia è legato a eventi episodici prevedibili o non. Questa situazione sarà trattata nei due paragrafi successivi.

#### 4.2 *Eventi non pianificati, ma prevedibili nel breve termine*

Eventi di questo tipo possono essere gestiti grazie ad un continuo e trasparente scambio di informazioni tra gli operatori, fatta salva la riservatezza di dati di natura commerciale e industriale. In tal modo possono essere valutati congiuntamente l'impatto sulle reti e possono essere concertati interventi mirati per l'adeguamento della rete (ove possibile ed economicamente conveniente) o di gestione del traffico (reinstradamenti temporanei).

In questo caso il flusso procedurale identificato è il seguente:

- il primo operatore A comunica al secondo la necessità di reinstradare il proprio traffico, specificandone l'intensità in Erlang per ogni data direttrice e una lista di possibili PdI a cui fornire tale traffico;
- il secondo operatore esamina la propria situazione e comunica il PdI (o i PdI) idonei e l'intensità smaltibile (qualora inferiore a quella richiesta);
- il primo operatore provvede a instradare il traffico secondo le modalità convenute;
- Il secondo operatore comunica, qualora riscontrate, eventuali criticità, in relazioni alle quali si identificano ulteriori regolazioni dei flussi di traffico.

#### 4.3 *Eventi non prevedibili*

Di fronte ad eventi non pianificati e non prevedibili, l'operatore che rileva il problema, in particolare su risorse condivise, deve prontamente adottare le misure da esso attuabili al fine di ristabilire le condizioni di normale operatività, dando nel contempo informativa agli altri operatori interessati. Anche nei casi in cui un operatore rilevi un'anomalia che non pregiudica l'integrità del servizio nella propria rete, ma che pone in pericolo l'espletamento di servizi di interconnessione, deve darne pronta comunicazione all'altro operatore (o agli altri operatori) e porre in essere le azioni opportune per ripristinare la corretta operatività.

Nel caso di sovraccarichi di traffico, l'operatore che rileva un problema indotto da un altro operatore interviene dando priorità a controlli di tipo espansivo, e richiede al contempo all'operatore responsabile di regolare il traffico offerto suggerendo possibili alter-

native di reinstradamento verso altri PdI. Solo di fronte al mancato intervento da parte dell'operatore responsabile ed a perdite registrate su risorse condivise nell'impossibilità di ulteriori azioni espansive, possono essere utilizzati controlli di tipo protettivo, dandone prima informativa all'altro operatore.

L'integrità del servizio può essere messa in pericolo anche da valori di traffico offerti all'interconnessione inferiori al valore massimo ammissibile. È il caso di traffico con bassa probabilità di successo che, oltre ad occupare risorse in modo inefficiente, può causare fenomeni di tentativi ripetuti su risorse condivise. In questo caso è necessario fissare una soglia minima di qualità misurata sui fasci di interconnessione<sup>2</sup>. Al di sotto della soglia minima di qualità, gli operatori devono porre in atto misure per migliorare la qualità del traffico (tendenti quindi ad aumentare la probabilità di risposta) e, in caso non fosse possibile adottare tali misure, devono limitare il numero di tentativi. Come in tutti i precedenti flussi procedurali, prima di ogni azione deve essere data informativa all'altro operatore.



Centro Nazionale di Telecom Italia per la gestione del traffico. In esso si rilevano, ad esempio, i dati riportati nei grafici di pagina 94.

## 5. Conclusioni

In uno scenario di reti aperte, in cui agiscono centinaia di soggetti (incumbent, OLO di rete fissa e mobile, Service Provider e Internet Service Provider, clienti di grandi dimensioni con proprie reti private o apparati complessi), assumono una posizione centrale i problemi di efficienza globale del sistema e di integrità della rete e dei servizi.

Prima della liberalizzazione questi temi venivano definiti, di concerto con l'operatore monopolista, dall'allora Ministero delle Poste e Telecomunicazioni, attraverso diverse Direttive (ad esempio il Piano Regolatore Nazionale delle Telecomunicazioni).

La liberalizzazione dei mercati e quindi la presenza di nuovi operatori richiedono l'impegno di tutti gli

<sup>(2)</sup> Nell'OIR è dichiarato non accettabile il livello di qualità quando si verifica una delle seguenti condizioni:

- valore di ASR (rapporto tra risposte utente finale e occupazioni della rete) inferiore al 30 per cento;
- valore di SCH (impegni per circuito per ora) maggiore di 70.

attori nel nuovo scenario con il fine comune di individuare le soluzioni più idonee per garantire l'efficienza e l'integrità delle reti e dei servizi con esse offerti: il Comitato Qualità dei Servizi di Interconnessione dell'Autorità delle Comunicazioni è stato, in questo senso, un punto di riferimento di assoluto rilievo.

L'obiettivo verso cui tendere potrebbe essere in analogia a quanto già avviene in altri Paesi dell'Unione Europea - ad esempio in Gran Bretagna con il *NICC (Network Interoperability Consultative Committee)* e in Germania con l'*AKNN (Arbeitskreise für technische und betriebliche Fragen der Nummerierung und der Netzzusammenschaltung)*, il forum degli OLO per gli aspetti tecnici ed operativi sulla numerazione e sull'interconnessione - la costituzione di un tavolo permanente degli operatori nazionali per affrontare tutti i prossimi temi sulla qualità e sull'integrità della rete, con particolare riferimento ai nuovi servizi e alle reti dati.

## Abbreviazioni

AKNN	Arbeitskreise für technische und betriebliche Fragen der Nummerierung und der Netzzusammenschaltung
CI	Centrali Internazionali
ISP	Internet Service Provider
MSC	Mobile Switching Centre
NICC	Network Interoperability Consultative Committee
OI	Operatore Incumbent
OIR	Offerta di Interconnessione di Riferimento
OLO	Other Licensed Operator
ONP	Open Network Provision
PdI	Punti di Interconnessione
SGT	Stadio di Gruppo di Transito
SGU	Stadio di Gruppo Urbano



*Giorgio De Vincenzo* si è laureato in Ingegneria elettronica nel 1987 presso l'Università "La Sapienza" di Roma con il massimo dei voti. È stato assunto in Telecom Italia e dalla fine del 1990 fino a giugno 1998 ha operato in Direzione Generale, Funzione Ingegneria di rete-Industrializzazione di commutazione, dove si è occupato della preparazione delle specifiche tecniche delle prestazioni degli autocommutatori numerici. In tale attività, ha acquisito notevole esperienza sui sistemi di commutazione numerici, sui sistemi di segnalazione di rete (ISUP e B-ISUP); è stato il responsabile principale della progettazione della prestazione "Servizio di richiamata su occupato" di Telecom Italia. Ha inoltre contribuito alla preparazione della specifica tecnica ISCTI n. 763 sulla segnalazione ISUP tra reti interconnesse; ha partecipato a diverse gare internazionali fatte da Telecom all'estero (Spagna, Brasile). Da luglio 1998 opera nella Funzione Interconnessione della Rete-Marketing dei servizi di rete, dove si è occupato della redazione degli allegati tecnici ed economici degli accordi di interconnessione e della relativa negoziazione con gli operatori interconnessi; fra i risultati più significativi conseguiti, possono essere citati gli accordi di interconnessione con gli operatori mobili (TIM, OPI, BLU), i requisiti tecnici per la introduzione della Carrier selection distrettuale e la preparazione e negoziazione del relativo contratto. In tale funzione, dopo circa un anno è diventato il riferimento per l'attività di offerta di servizi di rete agli operatori interconnessi.

## Bibliografia

- [1] Gregori, M.: *Impatto del traffico Internet sulla rete commutata: caratteristiche e soluzioni*. «Notiziario Tecnico Telecom Italia», Anno 9, n. 1, aprile 2000, pp. 25-38.
- [2] Oodan, A.P. et alii: *Quality of Service in TLCs*. "IEE", UK, 1997.
- [3] University College London, UK: *Network Integrity in ONP environment. Final Report for the Commission of the European Union*.
- [4] Autorità per le Comunicazioni; Comitato per la qualità dei servizi di interconnessione: *Preservare l'integrità del servizio telefonico e l'efficienza delle reti nazionali*. WWW. AGCOM.IT.

La biografia di Riccardo Delleani è riportata a pagina 124.



*Silvio Laureti* ha conseguito la laurea in Ingegneria Elettronica con lode presso l'Università degli Studi di Palermo nel 1982. È stato assunto in SIP nel 1984 nell'ambito dell'Industrializzazione della Rete in Direzione Generale. Le prime esperienze hanno riguardato le specifiche ed il collaudo di sistemi per servizi speciali e di elaboratori di supporto per centrali analogiche. Dal 1987 a 1990 ha seguito lo sviluppo e l'introduzione in rete del CSN (Centro di Supervisione Nazionale), prima esperienza aziendale di supervisione e gestione del traffico). Dal 1991 a 1994 è stato responsabile della Progettazione e Realizzazione della Rete Intelligente, curandone l'introduzione in rete nel 1992 e lo sviluppo nei due anni successivi. Con la riorganizzazione aziendale, seguita alla nascita di Telecom Italia, ha assunto la responsabilità di "Sistemi di Supporto per la Pianificazione e Progettazione di Rete" nell'ambito della linea sistemi. Nel 1997 è passato ad operare nell'ambito dell'Area Esercizio e Sistemi, come responsabile della Gestione tecnica e logistica. Dal 1998 è responsabile della Funzione Traffico della Pianificazione Rete, con il mandato di misurare, consuntivare e prevedere l'evoluzione del traffico dei servizi di fonia e dati e di definire i criteri e le norme di progettazione delle reti locali, nazionali e di interconnessione. Nel corso del 1999 è stato il rappresentante tecnico di Telecom Italia nel Comitato dell'Autorità per le Comunicazioni per la Qualità dei servizi d'Interconnessione.



*Renato Verduci* si è laureato, con lode, nel 1989 in Ingegneria delle tecnologie Industriali presso l'Università degli Studi della Calabria e ha conseguito il Dottorato di Ricerca in Robotica nel 1992 presso l'Università di Roma "La Sapienza". Dal 1991 lavora in Telecom Italia (ex SIP) nella pianificazione di Direzione Generale e si occupa di instradamento del traffico, dimensionamento e valutazione delle prestazioni di reti a commutazione di circuito. Ha definito il sistema di progettazione della rete. Si è occupato, inoltre, della rete di segnalazione per servizi che richiedono segnalazione end to end o interrogazione a banche dati. Si interessa oggi di: interconnessione definendo le modalità di trattamento e gestione del traffico scambiato fra Telecom Italia e gli altri operatori; Accounting regolatorio fornendo un contributo al calcolo dei costi per servizio sia in modalità FAC che LRIC; architettura di rete, dimensionamento e instradamento della raccolta del traffico dial up Internet. Ha partecipato attivamente al gruppo tecnico del Comitato per la Qualità dei Servizi di Interconnessione istituito dall'Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni.

# Aspetti tecnici dell'interconnessione

## Nuovo Piano di Numerazione

PATRIZIA BONDI  
DONATELLA CHIARA  
BIANCA PAPINI

*La risorsa numerazione è alla base dei servizi di telecomunicazioni: un elemento fondamentale nella definizione di un servizio è da sempre la scelta del numero o del codice che lo deve rendere raggiungibile dalla clientela. Nel mercato liberalizzato l'organizzazione della numerazione viene ad assumere un ruolo ancora più delicato perché aumentano le esigenze di numerazione, aumentano gli operatori che hanno diritto ad usufruirne, cresce il numero dei servizi e la numerazione può non essere sufficiente a soddisfare tutte le esigenze. Per questo motivo è prassi che alla liberalizzazione del mercato delle telecomunicazioni in un Paese, segua la riorganizzazione del Piano di Numerazione. Obiettivo di questo documento è di descrivere quanto è stato fatto, quanto si sta facendo e cosa è pianificato per riorganizzare il Piano di Numerazione italiano<sup>1</sup>.*

### 1. Introduzione

Dal 1° gennaio 1998, a seguito della liberalizzazione dei servizi di telefonia fissa, altri gestori di reti possono operare in concorrenza con Telecom Italia. A livello europeo, il processo di liberalizzazione è stato avviato nel 1990 con la pubblicazione della Direttiva 90/388/EC sull'ONP (*Open Network Provision*). In Italia il processo di liberalizzazione vero e proprio ha preso avvio nel 1996 e dopo un anno il Parlamento ha approvato con la legge 249 la creazione dell'Autorità del settore. Sempre nel 1997 è stato pubblicato il DPR 318, che rappresenta il *Telecommunication Act nazionale*, cui hanno fatto seguito diversi DM (*Decreti Ministeriali*) attuativi.

Fino al momento della liberalizzazione del mercato delle telecomunicazioni la risorsa numerazione, in Italia, è sempre stata operativamente gestita da Telecom Italia. Con la pubblicazione del DM licenze (25 novembre 1997) questa situazione è stata sostanzialmente modificata: nel decreto è infatti specificato come - contestualmente al rilascio di una licenza individuale - debbano essere assegnate dall'*Autorità di settore* le risorse di numerazioni necessarie per la prestazione del servizio di telefonia vocale, per l'installazione e fornitura di reti di telecomunicazioni pubbliche, per la prestazione di servizi di comunicazioni mobili e personali e infine per l'espletamento di servizi offerti al pubblico che richiedono l'utilizzo di spe-

cifiche numerazioni. In base a quanto fissato dalla legge, è già stata trasferita la gestione delle numerazioni da parte di Telecom Italia all'Autorità del settore; a questa si devono rivolgere tutti gli operatori per ottenere che ad essi vengano assegnate nuove numerazioni. L'assegnazione della risorsa numerazione è regolamentata dalla Deliberazione del 29 luglio 1999 n. 1/CIR/99 su *Piano di numerazione nel settore delle telecomunicazioni e disciplina attuativa*, che ha rivisto ed integrato il DM 27 febbraio 1998 (Decreto Ministeriale 27 febbraio 1998 concernente la *Disciplina delle numerazioni nel settore delle telecomunicazioni*). In particolare nella Deliberazione sono definite le modalità di assegnazione, prenotazione e revoca per ciascun tipo di risorsa.

La Deliberazione del 29 luglio 1999 n. 1/CIR/99 è stata rivista a seguito dell'attività di monitoraggio effettuata dall'Autorità per verificarne la rispondenza all'evolversi delle esigenze di mercato, alla disponibilità delle risorse di numerazione e alla loro efficiente allocazione. Il risultato di tale revisione costituirà una nuova Deliberazione che dovrebbe essere emessa a breve e che sostituirà la Deliberazione n. 1/CIR/99. Nel seguito vengono illustrati i principi consolidati nella Deliberazione del 29 luglio 1999 n. 1/CIR/99 su *Piano di numerazione nel settore delle telecomunicazioni e disciplina attuativa* ed i nuovi principi emersi dalla fase di revisione della stessa Deliberazione.

In maniera analoga con quanto avvenuto in tutti gli altri Paesi europei ed extraeuropei, le numerazioni geografiche sono condivise da tutti gli operatori utilizzando la stessa ripartizione territoriale, sancita con il decreto che suddivide la struttura territoriale in 696 aree locali e 232 distretti.

Questa scelta ha comportato che la struttura della numerazione per tutti gli operatori è integrata con

<sup>(1)</sup> (Ndr) La Delibera emessa dall'Autorità il 21 luglio 2000, quando questo numero del Notiziario era pronto per la stampa, ha modificato alcune decisioni prese in precedenza (vedi riquadro a pagina 109).

quella della clientela di Telecom Italia e, in particolare, si hanno anzitutto aree locali comuni e identico trattamento per tutti gli operatori e, in secondo luogo, numerazioni integrate su tali aree per archi da 10 mila numeri contigui.

Fino al 1998, il Piano di Numerazione Nazionale non aveva subito modifiche significative, se non quelle dovute a esigenze tecniche legate allo sviluppo della rete di Telecom Italia. La condivisione della risorsa numerazione fra tutti gli operatori ha richiesto di apportare sostanziali modifiche al piano, in modo che fossero soddisfatte le richieste di tutti gli operatori che si sono affacciati sul mercato italiano delle telecomunicazioni.

Oggi tale evoluzione è ancora in atto e prevede, a completamento, un piano a 10 cifre organizzato per servizi, in cui la prima cifra indica il servizio fornito (ad esempio la rete fissa, la rete mobile, i servizi a tariffa speciale).

## 2. Lo scenario di partenza

Il Piano di Numerazione Nazionale è stato rivisto a partire dal 1998 per rispondere alle mutate richieste in termini di disponibilità di risorse di numerazione e del mutato scenario regolatorio, che riguardava anzitutto l'incremento delle esigenze di numerazione per i servizi esistenti di rete fissa e mobile e, in secondo luogo, la liberalizzazione dei mercati di telecomunicazioni e quindi la nascita di nuovi operatori con esigenze di numerazione legate all'offerta di servizi alla clientela.

Lo scenario normativo europeo - in particolare le Direttive 95/62/CE (ONP per la telefonia vocale) [1] e 96/19/CE (Liberalizzazione completa) [2], attuate con il regolamento DPR 318/97 [3] - nonché il Libro Verde sulla Numerazione in Europa [4] prevedono che:

- i numeri debbano essere resi disponibili nella quantità necessaria per tutti i servizi e per tutte le reti;
- la struttura non debba essere in alcun modo fonte di possibili discriminazioni per gli operatori;
- le procedure di assegnazione siano ispirate a criteri di proporzionalità, tempestività, trasparenza e non discriminazione.

Nella definizione del nuovo piano di numerazione sono stati quindi seguiti alcuni obiettivi ritenuti primari: coprire i fabbisogni per servizi di rete fissa (telefonia, ISDN, ...), per servizi mobili, per servizi di rete intelligente e, soprattutto, si è cercato di non precludere l'introduzione di nuovi servizi. Si è poi voluto permettere la coesistenza di più operatori e fornitori di servizi. Altro obiettivo perseguito è stato quello di assicurare l'accesso ad altre reti e servizi. Si è infine ritenuto opportuno ottenere una certa continuità con il pregresso perseguendo in particolare due obiettivi:

- la coesistenza e la separazione dei vecchi numeri dai nuovi, consentendo così una corretta gestione del transitorio e la possibilità del cosiddetto *parallel running* (e cioè di permettere di utilizzare allo stesso tempo vecchi e nuovi numeri);
- la minimizzazione dell'impatto sulla struttura, sui sistemi di rete esistenti e sulla clientela.

Nel seguito sono indicate le modalità utilizzate per realizzare l'evoluzione del piano di numerazione nazionale in modo da ottenere l'aumento della capacità di numerazione complessiva e la riorganizzazione per servizi, in linea con le indicazioni comunitarie.

## 3. Il Nuovo Piano di Numerazione

Il vecchio piano di numerazione - definito nell'ambito del Piano Regolatore Nazionale delle Telecomunicazioni, approvato nel 1990 [5] - era organizzato con una struttura essenzialmente gerarchica e geografica e non rispondeva alle esigenze legate all'introduzione dei nuovi servizi.

Il nuovo Piano di Numerazione è organizzato per servizi sulla prima cifra del numero significativo nazionale, che permette al chiamante di identificare univocamente la tipologia del servizio cui appartiene il numero chiamato (organizzazione del piano per servizi) e permette, allo stesso tempo, eventuali evoluzioni dei servizi senza modificare o cancellare quelli già forniti (tabella 1).



Tabella 1 Impiego della prima cifra del numero nazionale per identificare il servizio offerto.

Le numerazioni geografiche, che prima occupavano tutte le prime cifre, sono state trasferite sulla prima cifra "0"; le numerazioni per servizi mobili sono state separate dalle precedenti e sono state allocate sulla prima cifra "3". Sono state poi lasciate disponibili le altre prime cifre per soddisfare richieste di numerazioni future.

L'attuazione del nuovo Piano di Numerazione Nazionale, organizzato per servizi sulla base della prima cifra, sta avvenendo in maniera graduale. Le tappe sono fondamentalmente due. La prima tappa è stata la *selezione completa* che ha comportato, per le numerazioni della rete fissa, la selezione del prefisso "0" seguito dall'indicativo distrettuale e dal numero di abbonato per tutte le chiamate a numeri geografici, anche quando la chiamata si chiude in

ambito distrettuale.

Successivamente sarà effettuata la *riorganizzazione del piano per servizi* che prevede l'utilizzo della prima cifra del numero significativo nazionale per permettere all'utente chiamante di discriminare la tipologia del servizio cui appartiene il numero dell'utente chiamato; nel caso delle numerazioni di rete pubblica fissa questo si ottiene, come si è già visto, con la cifra "0" posta in testa al numero nazionale; nel caso di numerazione per i servizi mobili, la riorganizzazione si ottiene omettendo la cifra "0" in testa alle numerazioni nazionali oggi impiegate e lasciando il "3" come identificativo dei servizi mobili.

La soluzione inizialmente prospettata dal DM 1 luglio 1997 [6] di far passare le numerazioni geografiche sulla prima cifra "4" è stata accantonata. Non si sono così creati ulteriori disagi alla clientela che altrimenti, con la sostituzione dello "0" con il "4" come prima cifra del numero, avrebbe dovuto cambiare nuovamente il modo di selezionare le numerazioni per servizi geografici.

Il processo di attuazione prevede quindi una serie di ulteriori interventi in rete e sulla clientela che seguiranno la seguente cadenza temporale:

- 1° marzo 2001: introduzione della modalità di selezione con omissione della cifra 0 in testa alle numerazioni mobili<sup>2</sup>;
- 30 giugno 2001: le numerazioni mobili potranno essere selezionate solo omettendo la cifra 0 in testa;
- 1° agosto 2001: i campi dei protocolli di comunicazione (ad esempio *called party number*, *calling party number*, *connected party number*) che contengono informazioni di numerazione per servizi geografici possono contenere la prima cifra "0";
- 30 settembre 2001: i campi dei protocolli di comunicazione (ad esempio *called party number*, *calling party number*, *connected party number*) che contengono informazioni di numerazione per servizi geografici devono avere sempre la prima cifra "0".

L'introduzione della selezione completa nel 1998 non ha portato a modifiche per quanto attiene la struttura delle informazioni scambiate nei protocolli di segnalazione sia tra reti diverse sia tra rete e terminali.

La riorganizzazione per servizi richiede invece di modificare i campi dei protocolli tecnici di comunicazione tra reti, lasciando invariati però quelli tra rete e terminali, che contengono informazioni di numerazione per servizi geografici (ad esempio *called party number*, *calling party number* e *connected party number*); in particolare dal 30 settembre 2001 questi campi dovranno avere sempre come prima cifra lo "0".

Dal 30 settembre 2001 verranno anche liberate le prime cifre del numero nazionale "2", "5", "9" e "1" (escludendo per quest'ultima cifra gli utilizzi per i servizi speciali nazionali).

Nella tabella 2 sono riportati alcuni esempi di selezione per numerazioni di rete fissa e mobile.

Esempio nazionale		
(0)6 88888888	nella selezione completa diventa	0688888888
	nella riorganizzazione per servizi rimane	0688888888
0336 555555	con la selezione completa rimane	0336555555
	nella riorganizzazione per servizi diventa	3365555555
Esempio internazionale		
+39 6 88888888	nella selezione completa diventa	+39 0688888888
	nella riorganizzazione per servizi rimane	+39 0688888888
+39 336 555555	con la selezione completa rimane	+39 3365555555
	nella riorganizzazione per servizi rimane	+39 3365555555

Tabella 2 Esempi di selezione per numerazione di rete fissa e mobile.

Nei paragrafi successivi sono descritti i passi evolutivi del Piano per le differenti numerazioni geografiche, non geografiche e mobili. Poiché il Piano è in progressiva evoluzione verso una completa riorganizzazione per servizi, è previsto che esso venga riesaminato con cadenza periodica, di pari passo con l'evolversi delle esigenze di mercato, la disponibilità delle risorse di numerazione e la loro efficiente allocazione, secondo quanto previsto dalla Deliberazione del 29 luglio 1999 n. 1/CIR/99 riguardante il *Piano di numerazione nel settore delle telecomunicazioni e disciplina attuativa*.

## 4. Evoluzione del Piano per servizi

### 4.1 Numerazione per i servizi geografici: "0"

In accordo con il Decreto del 1° luglio 1997, relativo alla *Normativa tecnica sulla numerazione delle telecomunicazioni*, a partire dal 19 giugno 1998 è stata introdotta per le numerazioni di rete fissa la modalità di *selezione completa* (selezione del prefisso "0" seguito dall'indicativo distrettuale e dal numero di abbonato anche in ambito distrettuale).

A partire dal 18 dicembre 1998 la selezione completa è l'unica procedura operante sulle reti pubbliche nazionali per le numerazioni di rete fissa.

La selezione completa consente di recuperare circa il 20 per cento sulle numerazioni distrettuali mediante l'utilizzo di numerazioni di abbonato che iniziano con "0" e "1", e rende possibile, qualora risultasse necessario, la sovrapposizione su una stessa area distrettuale di più codici senza impatti sulla clientela esistente.

<sup>(2)</sup> La data di introduzione della selezione con omissione della cifra "0" in testa alle numerazioni mobili è stata posticipata da gennaio 2001 a marzo 2001 nella revisione della Deliberazione n. 1/CIR/99.

Ai fini della numerazione per servizi geografici, il territorio nazionale è suddiviso in 232 distretti, che sono individuati tramite codici chiamati indicativi distrettuali, a loro volta organizzati in 696 aree locali. Il territorio è stato suddiviso per consentire di fissare una tassazione basata sulla distanza e per assegnare i blocchi di numerazione.

Le numerazioni geografiche sono strutturate come riportato nella tabella 3.

Le numerazioni per servizi geografici sono condivise tra tutti gli operatori e sono assegnate per blocchi di 10 mila numeri contigui (da 0000 a 9999). La lunghezza massima del numero significativo nazionale nel piano organizzato per servizi è di 10 cifre.

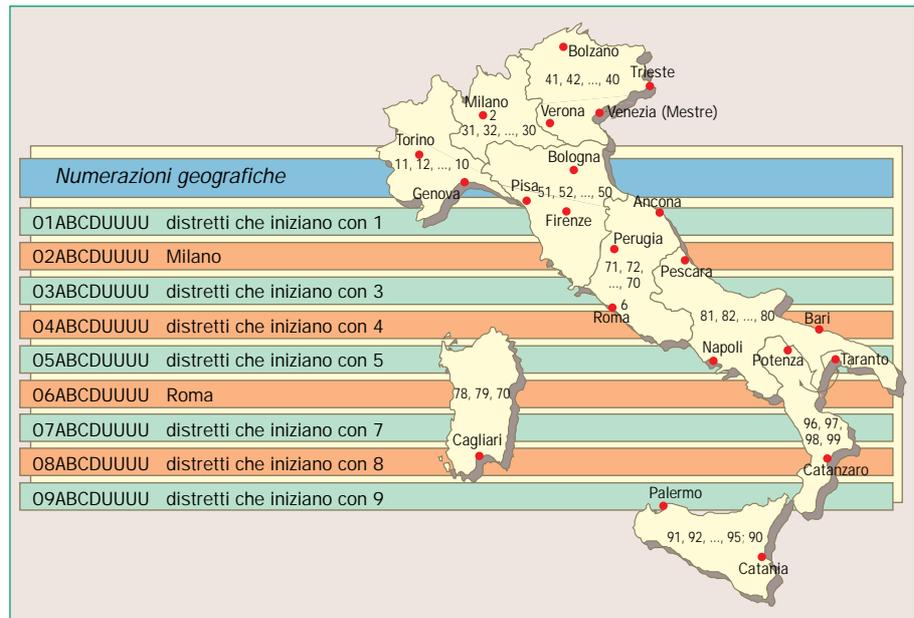


Tabella 3 Numerazioni geografiche.

#### 4.2 Carrier Selection

##### 4.2.1 Carrier Selection easy access: "10XYZ"

La carrier selection è una prestazione che permette a un utente di scegliere un operatore diverso da quello predefinito - cioè diverso da quello scelto come operatore di accesso - per chiamate nazionali, internazionali e verso mobile. Si parla di *easy access* quando la selezione dell'operatore avviene su base chiamata, utilizzando lo specifico codice posto in testa al numero chiamato. La carrier selection easy access è stata aperta dal 1° gennaio 1998 e può essere effettuata da postazioni di rete fissa per le chiamate nazionali (ovvero per le chiamate interurbane verso indicativi geografici), per le chiamate verso reti mobili e per quelle internazionali.

Dal 1° gennaio 2000 la carrier selection easy access è stata aperta anche alle chiamate locali (ovvero per chiamate verso utenti terminati all'interno dello stesso distretto). I codici di carrier selection easy access hanno la struttura 10XY(Z), dove le cifre "10" identificano la categoria specifica di carrier selection, mentre le cifre XY(Z) identificano l'operatore a cui è stato assegnato quel particolare codice.

Sono assegnati codici a quattro cifre 10XY (con X, Y = 2-8) agli operatori nazionali ai fini della numerazione (questa distinzione non ha relazione con la licenza ottenuta, ma è valida solo ai fini della numerazione), mentre sono assegnati codici a cinque cifre 10XYZ (con X=0, 1, 9; Y=2-9; Z=0-9) ai restanti operatori titolari di una licenza individuale e concessionari per l'offerta al pubblico di servizi di telefonia vocale.

Gli operatori nazionali ai fini della numerazione sono quelli che dichiarano di fornire il servizio di telefonia vocale sul territorio nazionale, con punti di presenza in grado di garantire una capacità minima di 120 attacchi di utente, in almeno 50 province e di queste 15 capoluoghi di regione, per un totale di almeno 10 milioni di abitanti.

##### 4.2.2 Codice di accesso da remoto ai servizi interni di rete dell'operatore di carrier selection

La Deliberazione del 29 luglio 1999 n. 1/CIR/99 ha sancito la possibilità per un abbonato di un operatore di carrier selection di poter accedere ai servizi interni di rete di tale operatore - accesso indiretto - selezionando il codice di carrier selection dello stesso operatore, 10XY(Z), seguito dall'identificativo del servizio interno (4U...U) dove la cifra "4" identifica i servizi interni di rete. I servizi interni di un operatore di carrier selection devono essere ad uso esclusivo dei propri clienti e possono includere, tra l'altro, servizi di customer care specializzati o informazioni sui consumi.

##### 4.2.3 Carrier selection con la modalità equal access

La carrier selection con la modalità *equal access* permette agli utenti di scegliere un operatore di transito nazionale e internazionale alternativo, su base permanente (*operatore di default*), diverso da quello scelto come operatore per l'accesso. Le chiamate seguono lo stesso instradamento previsto per il primo codice di easy access. È comunque sempre possibile scegliere su base chiamata un operatore alternativo a quello predefinito selezionando il codice 10XY(Z) posto in testa al numero nazionale, internazionale o verso mobile.

#### 4.3 Codici per i servizi di assistenza clienti "customer care": 1XY(ZVW)

I codici di customer care consentono ai clienti di un operatore di accedere allo sportello di assistenza da esso reso disponibile mediante un codice dedicato. Tali codici sono univoci a livello nazionale per permettere l'eventuale accesso anche da reti di altri operatori. Oggi sono allocati codici brevi di tre cifre e codici a 4, 5, 6, 7 cifre.

#### 4.4 Codici per i servizi di emergenza e per i servizi di pubblica utilità: "11X(YZ)"

I codici per i servizi di emergenza (ad esempio 112 per le chiamate ai Carabinieri o al pronto intervento) o per i servizi di pubblica utilità (ad esempio 117 per gli interventi della Guardia di Finanza) sono univoci e consentono all'utenza di accedere a questi servizi senza alcun onere per il chiamante. In accordo con la Deliberazione del 29 luglio 1999 n. 1/CIR/99 gli operatori possono decidere di accedere direttamente al servizio o di accedervi indirettamente tramite accordi di interconnessione con altri operatori che offrono l'accesso a questi servizi.

#### 4.5 Numerazione per servizi di tariffa premio: "144"; "166"

La struttura delle numerazioni per tariffa premio è 144AUUUUU oppure 166AUUUUU dove la cifra A determina la tariffa addebitata al chiamante; l'Autorità definisce le fasce corrispondenti di costo. In accordo con la Deliberazione del 29 luglio 1999 n. 1/CIR/99 le numerazioni per tariffa premio sono assegnate agli operatori per la propria clientela a blocchi di cento numeri contigui da 00 a 99.

#### 4.6 Codici di accesso alle reti private virtuali: "1482"; "149"

I codici di accesso alle reti private virtuali permettono di definire sulle reti di telecomunicazione pubbliche un servizio analogo a quello di una rete privata. La Deliberazione del 29 luglio 1999 n. 1/CIR/99 ha sancito l'apertura di nuovi codici per i nuovi gestori di reti private virtuali nella forma 149X(YZ), che consentiranno di identificare l'operatore che gestisce la rete privata virtuale.

#### 4.7 Numerazione per i servizi di numero unico: "199" e di numero personale: "178"

Le numerazioni per servizi di numero unico e di numero personale permettono al sottoscrittore di essere raggiunto tramite uno stesso numero indipendentemente dalla destinazione (il chiamante è informato del costo della chiamata).

Il numero personale è diverso dal numero unico poiché permette al sottoscrittore del servizio di fissare le destinazioni a cui indirizzare le chiamate in modo dinamico. La Deliberazione del 29 luglio 1999 n. 1/CIR/99 ha sancito l'apertura di numerazioni 199X(YZ)U...U e 178X(YZ)U...U rispettivamente per i servizi di numero unico e di numero personale; le cifre X(YZ) identificano univocamente l'operatore, per consentire agli operatori di fornire i servizi con numerazione omogenea.

#### 4.8 Numerazione per i servizi di comunicazione mobile e personale: "3"

Il nuovo Piano di Numerazione Nazionale organizzato per servizi ha riservato la decade 3 ai servizi di comunicazione mobile. La revisione della Deliberazione del 29 luglio 1999 n. 1/CIR/99 prevede che dal 1° marzo 2001 le reti per i servizi di comunicazione mobili e personali accetteranno sia numerazioni mobili con la cifra "0"

in testa (le attuali numerazioni), sia numerazioni mobili con la nuova modalità di selezione che prevede l'omissione della cifra "0" in testa.

Dal 30 giugno 2001 l'unica procedura di selezione operante per i servizi di comunicazione mobili e personali sarà la nuova modalità di selezione con la cifra "3" in testa al numero.

Le numerazioni per i servizi di comunicazione mobili e personali offerti al pubblico sono assegnate agli operatori sulla base di indicativi a tre cifre ed hanno la seguente struttura: 3XY UUUUUU(U) con X, Y = 0-9.

Le assegnazioni di indicativi "3XY" sono effettuate preferibilmente in modo da mantenere il criterio di riconoscibilità dell'operatore con la seconda cifra "X". La lunghezza massima del numero significativo nazionale è di 10 cifre. Non si esclude il passaggio in un tempo successivo a numerazioni con 11 cifre.

#### 4.9 Numerazione per i servizi interni di rete: "4"

Nella Deliberazione del 29 luglio 1999 n. 1/CIR/99 la decade "4" è stata riservata ai servizi interni di rete.

Questi servizi sono fondamentalmente classificabili in due categorie: quelli per la clientela limitata alla rete di appartenenza e quelli interni dell'operatore (instradamenti interni per prove o instradamenti tecnici), che non richiedono interoperabilità tra reti di operatori diversi. Servizi interni di rete sono ad esempio l'attivazione e la disattivazione dei servizi supplementari, l'interrogazione relativa al profilo di servizio di un accesso.

#### 4.10 Numerazione per i servizi di addebito al chiamato: "80X"

Sino al 1° febbraio 1999 le numerazioni per i servizi di addebito al chiamato venivano assegnate sui codici 167 (per Telecom Italia) e 162 (condiviso dagli altri operatori e con numerazione non sovrapposta ai numeri di Telecom Italia - grazie all'utilizzo della cifra "9" a valle del codice 162, inutilizzata a valle del codice 167).

Dal 1° febbraio 1999 - in linea con la tendenza dei principali Paesi europei ed extraeuropei - le nuove numerazioni sono state assegnate agli operatori per la propria clientela sul codice 800 (seguito da sei cifre relative al numero di abbonato) per blocchi di 100 numeri contigui da 00 a 99. Le numerazioni precedentemente assegnate ai codici 167 e 162, a partire dal 1° febbraio 1999 sono state raggiungibili anche mediante la selezione del codice 800 in sostituzione dei codici 167 e 162 (grazie alla non sovrapposizione citata in precedenza).

Dal 4 dicembre 1999 gli utenti dei servizi di addebito al chiamato sono raggiungibili solo mediante la selezione del codice 800.

La Deliberazione del 29 luglio 1999 n. 1/CIR/99 ha previsto di aprire un nuovo codice 803 seguito da tre cifre per il numero di abbonato. Le nuove numerazioni per servizi di addebito al chiamato sul codice 803 saranno assegnate agli operatori sulla base del singolo numero per la propria clientela che ne faccia esplicita richiesta scritta (da allegare alla richiesta

degli operatori). Questo requisito si è reso necessario per evitare che la risorsa pregiata, costituita dai numeri "brevi" di abbonato a tre cifre, si esaurisca rapidamente. Perseguendo sempre questo stesso obiettivo, l'Autorità ha fissato il pagamento di canoni significativi per disporre di questi numeri.

#### 4.11 Numerazione per i servizi di addebito ripartito: "84X"

Le numerazioni per servizi di addebito ripartito sono oggi assegnate a valle del codice 147. In particolare sono utilizzati da Telecom Italia i codici 1470 e 1478 (seguiti da cinque cifre per il numero di abbonato) rispettivamente per i servizi a *quota fissa* (al chiamante viene addebitata una quota fissa e al chiamato la parte restante) ed a *quota variabile minutaria* (al chiamante viene addebitata una quota variabile in funzione della durata della conversazione e al chiamato la quota restante). Agli operatori nuovi entranti sono assegnate le numerazioni 147X(Y).

Dal 1° giugno 2000, le nuove numerazioni sono assegnate agli operatori sui codici 840 e 848 (seguiti da sei cifre) rispettivamente per i servizi a quota fissa e per quelli a quota variabile minutaria, per blocchi di 100 numeri contigui da 00 a 99.

Le numerazioni prima assegnate sul codice 147, a partire dal 1° giugno 2000 possono anche essere raggiunte mediante la selezione dei nuovi codici 840 e 848 a seconda della categoria tariffaria. Dal 1° dicembre 2000 gli utenti dei servizi di addebito ripartito saranno raggiungibili solo mediante la selezione dei codici 840 e 848.

La Deliberazione del 29 luglio 1999 n. 1/CIR/99 ha previsto anche l'apertura di nuovi codici 841 e 847 seguiti da tre cifre di numero di abbonato rispettivamente per i servizi a quota fissa ed a quota variabile minutaria. Le nuove numerazioni per servizi di addebito al chiamato sui codici 841 e 847 saranno assegnate agli operatori sulla base del singolo numero per la propria clientela che ne faccia esplicita richiesta scritta (da allegare alla richiesta degli operatori) per impedire che anche in questo caso si esauriscano risorse pregiate.

#### 4.12 Numerazione per i servizi non geografici con tariffazione specifica: "899"; "892"

La Deliberazione del 29 luglio 1999 n. 1/CIR/99 ha previsto l'apertura di due nuovi codici, 899 (seguito da sei cifre per il numero di abbonato) e 892 (seguito da tre cifre per il numero di abbonato) per identificare una nuova categoria di servizi non geografici a *tariffazione specifica* con addebito al chiamante, con possibilità per l'operatore assegnatario di definire prezzi diversi in relazione allo specifico valore del servizio offerto. L'unico vincolo imposto per lo svolgimento del servizio è che esso debba avvenire sulla base di un codice di condotta che dovrà essere presentato dagli operatori e approvato dall'Autorità.

I servizi non geografici a tariffazione specifica sono servizi informativi e innovativi per i quali l'operatore può definire tariffe specifiche dopo averle comunicate all'Autorità per approvazione. La numerazione viene assegnata all'operatore sulla cui rete sono attestate le piattaforme informative per la gestione e l'offerta dei ser-

vizi. Il chiamante è informato del costo della chiamata.

I servizi a tariffazione specifica permettono l'accesso ad un fornitore di informazioni "a voce", del tutto simili, in linea di principio, ai contenuti Internet resi disponibili con l'accesso dial up. Si possono avere ad esempio servizi gratuiti per quanto riguarda la fatturazione in bolletta, ma con oneri significativi su altre forme di pagamento (ad esempio con carta di credito), oppure con contenuti diversi a seconda della navigazione effettuata dal chiamante nella fase di conversazione.

Le numerazioni per servizi non geografici a tariffazione specifica sul codice 899 sono invece assegnate agli operatori per blocchi di 100 numeri contigui da 00 a 99; i servizi relativi alle numerazioni appartenenti allo stesso centinaio devono avere la medesima tariffa. Le numerazioni sul codice 892 sono invece assegnate agli operatori sulla base del singolo numero; l'operatore assegnatario può definire tariffe diverse per il servizio fornito con ciascun particolare numero.

#### 4.13 Numerazione per i servizi interattivi in fonìa: "163"; "164"

La revisione della Deliberazione del 29 luglio 1999 n. 1/CIR/99 prevede l'assegnazione di numerazione per i servizi interattivi in fonìa.

Tale numerazione consente agli operatori di offrire servizi interattivi con l'apertura del canale fonico, senza dare contestualmente corso all'addebito al cliente sino all'effettiva fornitura del servizio richiesto.

La struttura delle numerazioni è: 163XY(Z), 164XY. Il richiedente indica nella richiesta di assegnazione la quantità di numeri richiesti ed eventuali preferenze.

#### 4.14 Numerazione per i servizi Internet: "7"

La revisione della Deliberazione del 29 luglio 1999 n. 1/CIR/99 prevede che venga assegnata una numerazione dedicata ad impieghi connessi a Internet, quale ad esempio "servizi di accesso" (*dial up*) ad ISP (*Internet Service Provider*).

La numerazione dedicata ai servizi Internet sarà assegnata a valle della prima cifra 7 del piano di numerazione. La seconda cifra indicherà il tipo di servizio Internet: in particolare è prevista l'assegnazione dei codici 70X per i servizi di accesso agli ISP. La terza cifra X sarà utilizzata per la determinazione della tassazione al chiamante (*pricing*).

La numerazione dedicata per accesso a Internet consente anzitutto di separare il traffico in fonìa da quello in dial up (che presenta differenze notevoli ad esempio in termini di durata del collegamento).

In secondo luogo essa consente la costruzione di modelli di pricing differenziati da quelli della telefonia vocale e una trasparenza verso l'utenza in relazione al servizio offerto e in termini tariffari.

I codici 70X identificano i servizi per l'accesso ad Internet dalle reti telefoniche fisse o dalle reti mobili. Le numerazioni oggi allocate hanno la struttura: 70X seguito da sette cifre per numero di abbonato.

La cifra X indica il pricing, e in particolare:

- X=0 indica accesso ad Internet con chiamata gratuita;

**PRECISAZIONE**

(Ndr) L'articolo rispecchia le informazioni note, al momento della stesura definitiva (maggio 2000), su quanto doveva essere pubblicato nella Delibera sulla Numerazione. Tali informazioni sono basate su quanto discusso e concordato con gli *OLO* (*Other Licensed Operator*) e l'*AGCOM* (*Autorità per le Garanzie nelle*

*COMunicazioni*) in sede di Commissione per la normativa tecnica sulla Numerazione delle Telecomunicazioni. La Delibera sulla Numerazione 6/00/CIR (riportata sulla Gazzetta Ufficiale del 21 luglio 2000), emanata quando il presente articolo era già in tipografia per le fasi che precedono la stampa, presenta invece alcune novità. Le variazioni apportate in fase di

pubblicazione della Delibera, e in particolare l'introduzione dell'obbligo per Telecom Italia di inserimento nel Listino di Interconnessione dell'accesso alle nuove numerazioni, modificano in qualche misura le modalità ipotizzate per l'utilizzo di queste numerazioni. Gli autori si riservano di analizzare le implicazioni derivanti da questo atto normativo in un prossimo articolo del *Notiziario Tecnico*.

- $X=1$  indica addebito al chiamante in funzione della durata della chiamata, con la chiamata fatturata dall'operatore di accesso. Dal punto di vista dell'ISP ciò consente di applicare al proprio abbonato un modello analogo all'attuale *free Internet*, con cui l'abbonato sostiene solo i costi della rete telefonica legati al trasporto telefonico;
- $X=2$  indica addebito al chiamante in funzione della durata, con chiamata fatturata dall'operatore a cui è attestato l'ISP; dal punto di vista dell'ISP ciò consente di applicare un modello in cui l'utente paga una quota per l'abbonamento a Internet;
- $X=9$  indica servizi di accesso a Internet con tariffazione specifica, ed i servizi sono fatturati all'utente chiamante da un operatore con cui l'utente abbia un abbonamento; si realizza così un modello di business che presuppone un accordo commerciale tra il fornitore del trasporto di telecomunicazioni e l'ISP e che permette al chiamante di identificare attraverso una numerazione specifica i servizi a valore aggiunto eventualmente forniti dall'ISP, che comportino perciò una maggiore tassazione.

Le numerazioni per accesso a Internet sono assegnate agli operatori per blocchi di cento numeri contigui da 00 a 99. I servizi relativi alle numerazioni appartenenti allo stesso centinaio devono avere la medesima tariffa.

**5. Conclusioni**

L'introduzione di nuove reti e servizi ha reso necessario attuare in molti Paesi europei ed extraeuropei modifiche spesso sostanziali negli schemi dei piani di numerazione.

Anche per il Piano di Numerazione Nazionale è stato avviato nel 1998 un processo di radicale riformulazione, in cui il primo passo è consistito nell'introduzione della *selezione completa*, a cui sta facendo seguito una *riorganizzazione progressiva del piano per servizi* che dovrà essere completata entro la fine del 2001, secondo quanto prescritto dalla Deliberazione del 29 luglio 1999 n. 1/CIR/99 [7].

La riorganizzazione del piano per servizi ha permesso di non influenzare eccessivamente gli schemi impiegati in precedenza e di aprire spazi per futuri sviluppi. Il Piano è in progressiva evoluzione e sarà

completamente riorganizzato per servizi. È perciò previsto un riesame periodico, in relazione all'evolversi delle esigenze di mercato, alla disponibilità delle risorse di numerazione e alla scelta di una loro efficiente allocazione.

**Bibliografia**

- [1] *Applicazione del regime di fornitura di una rete aperta (ONP) alla telefonia vocale*. Direttiva 95/62/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 13 dicembre 1995.
- [2] Direttiva 96/19/CE della Commissione del 13 marzo 1996 che modifica la direttiva 90/388/CEE al fine della completa apertura alla concorrenza dei mercati delle telecomunicazioni.
- [3] *Regolamento Attuativo di Direttive Comunitarie nel settore delle Telecomunicazioni*. DPR 318/97 del 19 settembre 1997.
- [4] *Green Paper on a Numbering Policy for Telecommunications Services in Europe* COM(96) 590.
- [5] *Piano Regolatore Nazionale delle Telecomunicazioni*. Decreto Ministeriale 6 aprile 1990 suppl. ord. della Gazzetta Ufficiale n. 90 del 18 aprile 1990.
- [6] *Normativa tecnica sulla numerazione delle telecomunicazioni*. Decreto ministeriale del 1° luglio 1997.
- [7] *Piano di numerazione nel settore delle telecomunicazioni e disciplina attuativa*. Deliberazione del 29 luglio 1999 n. 1/CIR/99.

*Le biografie di Patrizia Bondi e Bianca Papini sono riportate a pagina 83.*



Donatella Chiara opera in CSELT dal 1988 e, dal 1996, si occupa di numerazione, nomi ed indirizzi. È responsabile del presidio delle attività europee ed internazionali sugli aspetti evolutivi per numbering, naming and addressing. È responsabile del benchmarking internazionale sugli aspetti di numeri, nomi ed indirizzi nei Paesi esteri per l'offerta di servizi innovativi in un ambiente liberalizzato.

# Aspetti tecnici dell'interconnessione

## La prestazione di number portability: stato dell'arte sugli aspetti regolamentari e tecnici

LEONARDO KETMAIER  
GIULIANO MURATORE  
EMIDIO ROMANO

*Il contributo fornisce una panoramica sui principali aspetti normativi, tecnici e gestionali relativi alla prestazione di number portability. Sono illustrati i passi mediante i quali, dapprima la Comunità Europea e, successivamente, l'Autorità nazionale hanno promosso l'introduzione della prestazione anche in Italia a partire dai primi mesi del 2000. Sono quindi illustrate le azioni intraprese da Telecom Italia per adeguarsi al nuovo scenario di interconnessione, sottolineando le complesse implicazioni che sono emerse soprattutto per assicurare una corretta predisposizione delle risorse di rete e gestionali. Sono infine descritte le attività inerenti la sperimentazione della prestazione e quanto, ad oggi, è stato fatto in tema di number portability tra reti mobili.*

### 1. Introduzione

L'introduzione della *number portability* in Italia rappresenta un'ulteriore tappa fondamentale del processo di liberalizzazione del mercato delle telecomunicazioni e, da un punto di vista tecnico, costituisce un significativo tassello del processo di realizzazione di una sempre maggiore interoperabilità tra le reti telefoniche fisse e mobili.

Non a caso, la *number portability* tra reti fisse è stata oggetto di una delle prime specifiche tecniche nazionali approvate nell'ambito della "Commissione nazionale per la stesura delle specifiche tecniche per l'interconnessione tra reti di TLC", istituita presso il Ministero delle Comunicazioni (in particolare presso l'ISCTI, Istituto Superiore delle Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione), con lo scopo di definire la normativa tecnica nazionale di riferimento per tutti i gestori operanti in Italia. Successivamente, la stessa Commissione ha approvato la specifica tecnica sulla *number portability* per numerazioni non geografiche, in genere associate a servizi a valore aggiunto offerti alla clientela affari (ad esempio *addebito al chiamato e tariffa premio*).

Parallelamente al lavoro sulla *number portability* tra reti fisse, la Commissione ha analizzato le possibili soluzioni tecniche per la realizzazione della prestazione tra reti mobili, individuandone una che avrebbe consentito la sua introduzione negli stessi tempi previsti per le reti fisse, seppur con qualche limitazione. Successivamente, l'Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni ha procrastinato la data di introduzione della prestazione per le reti mobili ed ha riportato l'attenzione su soluzioni tecniche più efficienti, ma con tempi di realizzazione più lunghi.

In questo articolo sono descritte in primo luogo le

diverse modalità di *number portability* possibili per le reti fisse mettendo in risalto, da un lato, il contesto normativo e di mercato all'interno del quale si sviluppa la prestazione e, dall'altro, le soluzioni tecniche adottate per rendere fruibile la prestazione alla clientela.

Nell'articolo viene anche fornita una breve panoramica sull'attività di sperimentazione tecnica della prestazione con il coinvolgimento degli operatori interessati.

### 2. Cosa s'intende per portabilità?

Con il termine *NP (Number Portability)* si definisce la possibilità da parte di un cliente di cambiare operatore, locazione geografica o servizio senza cambiare il proprio numero telefonico. Si possono identificare tre diversi tipi di *number portability*.

#### 2.1 Portabilità tra operatori (*Service Provider Portability*)

Il cliente del servizio telefonico mantiene il proprio numero quando cambia operatore ovvero il fornitore del servizio. Questo caso si suddivide poi in due: a) *la number portability tra operatori per numeri geografici*: si ha quando un cliente della rete fissa, cambiando operatore, chiede di mantenere il proprio numero telefonico, a parità di ubicazione; b) *la number portability tra operatori per numeri non geografici*: si ha quando un cliente richiede un numero non "geografico" (*addebito al chiamato, numero mobile, numero personale, numero universale*) e desidera cambiare operatore o fornitore di servizi senza cambiare numero.

In entrambi i casi al cliente deve anche essere consentito di ritornare all'operatore iniziale (o passare ad un altro operatore) senza cambiare numero.

La SPP (*Service Provider Portability*) è prescritta dal Regolatore con la massima priorità.

### 2.2 Portabilità tra locazioni geografiche (*Location Portability*)

Il cliente mantiene il proprio numero telefonico quando cambia la sua residenza.

Questa situazione si presenta ai clienti che non cambiano operatore, ma che cambiano sede. Il Regolatore non esercita un ruolo prescrittivo per questo tipo di number portability, ma la limita all'interno delle aree significative per la tassazione: le aree significative per la tassazione saranno infatti uguali per tutti gli operatori di rete fissa. Oggi in Italia l'area significativa per la tassazione è quella locale (o urbana).

Questo caso di number portability non è dunque prescritto dal Regolatore, ma può rappresentare un'opportunità di offerta commerciale per Telecom Italia e costituirà presumibilmente un servizio offerto dai nuovi operatori.

### 2.3 Portabilità tra servizi (*Service Portability*)

Il cliente mantiene il proprio numero quando cambia servizio. Il cambiamento è consentito solo tra categorie di servizio simili (ad esempio dall'accesso POTS a quello ISDN e non, ad esempio, dal servizio addebito al chiamato a quello tariffa premio in quanto si perderebbe la connotazione tipica del servizio contenuta nella numerazione).

Anche questo caso di number portability non è oggetto di prescrizioni da parte del Regolatore, ma può rappresentare un'opportunità commerciale per Telecom Italia. Il Regolatore deve individuare quali sono i servizi assimilabili dal punto di vista di come li percepisce il cliente e deve limitare la portabilità tra servizi non assimilabili. Le decisioni in merito dovranno essere coerenti con quanto stabilito nel nuovo piano di numerazione orientato ai servizi. Esempi di accessi assimilabili sono, oltre ai già citati POTS e ISDN, anche quelli dei sistemi mobili come TACS e GSM.

Nel seguito di questo articolo l'analisi sarà circoscritta alla sola portabilità tra operatori; questa prestazione infatti è oggetto di prescrizioni da parte del Regolatore in tempi relativamente brevi, in quanto ritenuta strategica per favorire una maggiore concorrenza nel mercato libero.

## 3. Contesto di regolamentazione e di mercato

Nel descrivere le attività regolatorie relative alla number portability è utile distinguere tra le competenze di un Regolatore europeo e quelle dei singoli Regolatori nazionali.

Al momento esiste una Commissione Europea che ha la responsabilità di coordinare e definire un quadro regolatorio uniforme per tutti i Paesi Membri, lasciando poi ai singoli Regolatori nazionali un'autonomia decisionale su quegli aspetti che devono essere differenziati a seconda delle varie realtà nazionali. Nel caso in cui il Regolatore nazionale fosse

carente, le sue funzioni potrebbero essere svolte dal Regolatore europeo.

La politica europea per l'apertura alla concorrenza del mercato delle telecomunicazioni si è sviluppata secondo due processi paralleli: il primo relativo alla liberalizzazione e quindi alla progressiva abolizione dei diritti speciali o esclusivi sulla fornitura di servizi e reti di telecomunicazione; il secondo riguarda l'armonizzazione e cioè la definizione di un quadro regolatorio comune per consentire una reale concorrenza all'interno dell'Unione.

Gli Atti normativi dell'UE (*Unione Europea*) hanno una portata generale: sono obbligatori in tutti i loro elementi e sono direttamente applicabili in tutti gli Stati membri. La direttiva obbliga gli Stati membri che ne sono destinatari a conseguire un certo risultato, lasciando alle Autorità la determinazione di forme e modalità.

Nell'ambito degli Enti Regolatori europei, relativamente alla problematica della number portability, si registrano prese di posizione diverse.

### 3.1 Il Libro Verde (*Green Paper*) della UE

Nel mese di ottobre 1996 è stato approvato e distribuito un primo documento (Libro Verde) della Commissione dal titolo *Green Paper on a Numbering Policy for Telecommunications Services in Europe* che analizza diverse problematiche relative alla numerazione in un contesto europeo. Tra le diverse problematiche ampia enfasi è data alla number portability [3].

Il Libro Verde concentra l'attenzione sulla portabilità tra operatori, vista come un elemento cardine per lo sviluppo della competizione. Alla luce di diversi studi la possibilità di mantenere il proprio numero costituisce per i clienti un fattore fondamentale che in molti casi prevale su altre considerazioni quali migliori prestazioni o tariffe più ridotte.

Il testo chiede poi a tutti gli Stati membri di individuare e quindi rimuovere rapidamente eventuali impedimenti tecnici alla fornitura della portabilità tra operatori per i servizi geografici.

Nel documento è anche fatto cenno alla portabilità geografica limitandola all'area significativa per la tassazione: non è ritenuta realizzabile, almeno nel breve o nel medio termine, una portabilità dei numeri geografici totale sull'intero territorio e comunque in anticipo sull'attuazione di una politica tariffaria coerente con le difficoltà tecniche esistenti, pena la perdita di informazioni di tariffazione per l'utente chiamante. La piena portabilità è vista come realizzabile per servizi con numerazione non geografica, quali, ad esempio, i servizi di comunicazione personale o l'UPT (*Universal Personal Telecommunications*). Il Libro Verde non riporta prescrizioni al riguardo.

Per la portabilità tra servizi il testo riporta infine l'esempio del passaggio dall'accesso POTS a quello ISDN e alla richiesta della clientela di mantenere la precedente numerazione. In questo caso il quadro regolatorio richiede di applicare questa funzionalità solo tra servizi affini in termini tariffari; scoraggia, invece, completamente l'applicazione per servizi non affini, come i servizi di rete intelligente e quelli telefonici di base.

## ATTIVITÀ DI SPERIMENTAZIONE

L'attività di sperimentazione, meglio definita come *PQR (Prove di Qualificazione in Rete)*, si basa

Città Studi SGU (*donor*), Milano Turro SGU (*recipient*), Monza Molise SGT (*gateway*). Sono stati provati differenti scenari per verificare i diversi tipi di portabilità. I risultati delle 183 prove hanno prodotto 180 risultati positivi.

Come tipologia di utenza portata sono stati presi in considerazione un utente POTS ed un utente ISDN-BRA (*Integrated Services Digital Network - Basic Rate Access*).

Il nodo SCP è stato configurato in modo che a ciascun utente portato corrisponda il routing number parziale che consente l'instradamento fino al gateway uscente verso OLO.

Le prove sono state mirate a classificare le funzionalità telefoniche e sono state quindi del tipo con chiamate originate come quelle originate in tabella A.

La seconda fase delle prove ha riguardato invece gli aspetti di provisioning mirata a verificare sia le diverse fasi legate all'attivazione del servizio sia il funzionamento conseguente in rete.

Questa fase ha previsto anche la presenza di operatori interconnessi che abbiano fatto esplicita richiesta di sperimentazione. In particolare Telecom Italia ha fornito la disponibilità, per ciascun operatore, di una numerazione geografica di prova per la prestazione di number portability geografica e, in una seconda fase, la disponibilità del sup-

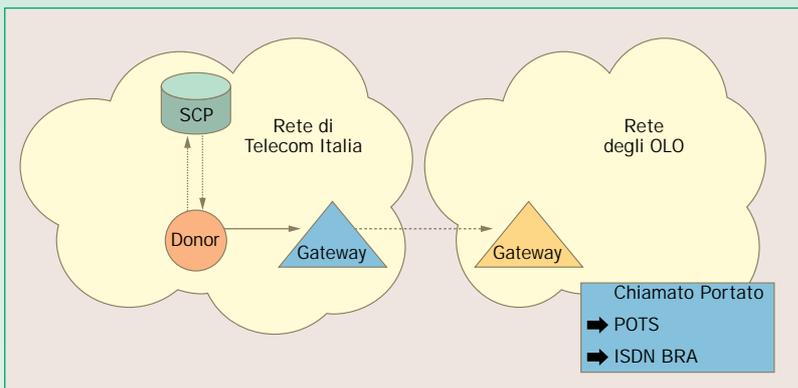


Figura A - Schema di prova della SPP con Telecom Italia.

sul coinvolgimento graduale delle tre tecniche di autocommutatori (Italtel, Alcatel ed Ericsson) presenti sul territorio al fine di verificare il funzionamento del servizio da un punto di vista strettamente tecnico e, solo successivamente, dei sistemi per il provisioning. Si è cercato, in particolare, di garantire la qualità del servizio di number portability nella sua completezza, dal suo funzionamento in rete (autocommutatori, rete intelligente e centri di esercizio e manutenzione) all'attivazione lato utente (fornitura del servizio a partire dalla richiesta dell'utente).

Le prove in campo sono state suddivise in due fasi principali: la prima è stata indirizzata agli elementi di rete ed è stata mirata a verificare il funzionamento del servizio utilizzando numerazioni di prova (sono state a questo scopo eseguite prove intese a verificare la prestazione nel suo complesso). La rete di prova ha interessato gli impianti di Milano

In questa fase è stata prevista anche un'attività di sperimentazione con gli OLO (*Other Licensed Operator*): in particolare, lo scenario proposto per la sperimentazione del servizio di number portability geografica prevede il caso in cui Telecom Italia svolga il ruolo di rete donor e l'OLO il

ruolo di rete recipient. La rete origine delle chiamate è quella di Telecom Italia. Per quanto riguarda la durata delle prove, Telecom Italia ha reso disponibile l'architettura di prova in una settimana lavorativa in febbraio. Lo schema delle misure è mostrato nella figura A.

Da	Verso
Utente di Telecom Italia	Utente portato da Telecom Italia a OLO
Utente di OLO	Utente portato da Telecom Italia a OLO
Utente portato	Utente POTS portato da Telecom Italia a OLO
Utente di Telecom Italia	Utente portato da Telecom Italia a OLO occupato
Utente di OLO	Utente POTS portato da Telecom Italia a OLO occupato
Utente di Telecom Italia	Utente portato da Telecom Italia a OLO libero non risponde
Utente di OLO	Utente portato da Telecom Italia a OLO libero non risponde

Tabella A - Tipi di prove effettuate per verificare le diverse funzioni telefoniche.

porto informatico per lo scambio delle informazioni da richiedere all'operatore, quali, ad esempio, il tracciato delle registrazioni contenente i dati dei clienti titolari delle numerazioni portate che devono essere scambiate nel punto di interconnessione delle reti.

### 3.2 Altre norme UE

Contestualmente alla definizione del Libro Verde l'ECTRA (*European Committee of Telecommunications Regulatory Authorities*) ha messo a punto, nel novembre 1996 [4], una raccomandazione che prescrive i seguenti passi: l'identificazione delle barriere tecniche, operative e regolatorie che ostacolano l'introduzione della number portability. Richiede poi che entro diciotto mesi dalla liberalizzazione della telefonia vocale (1° gennaio 1998) vengano rimosse le barriere di regolamentazione. Entro i tre anni successivi alla liberalizzazione della telefonia vocale, deve essere resa disponibile la prestazione di number portability tra operatori nella rete locale.

### 3.3 Attuazione delle regole in Europa e negli Stati Uniti

In Europa tra i diversi Regolatori nazionali quello che più attivamente ha operato sulla number portability è l'OFTEL (*Office of Telecommunications*), l'Autorità di regolamentazione operante in Gran Bretagna: in questo Paese la portabilità è stata considerata come un passaggio fondamentale per il processo di liberalizzazione avviato a metà degli anni Ottanta e ha ricevuto una spinta assai sostenuta nel 1991 quando è cessato il duopolio tra BT e Mercury e sono state introdotte nuove regole che ancora oggi prevedono l'obbligo per BT di fornire alcuni servizi tra i quali la number portability.

Nel 1994 OFTEL, utilizzando le indicazioni fornite dal NICC (*Network Interface Co-ordination Committee*), definì le regole tecniche per introdurre la portabilità mediante una soluzione di *call forwarding*, basata sull'uso di un *routing number* per reinstradare la chiamata dalla centrale del *donor* (centrale a cui era in precedenza attestato il cliente prima di passare ad un altro operatore) a quella del *recipient* (operatore a cui è passato un cliente che richiede anche la prestazione di number portability).

La soluzione di data decode (basata su meccanismi di *call forwarding*), indicata da OFTEL, è una soluzione temporanea che coinvolge ancora il donator nel trattamento della chiamata ad un numero portato. Nel lungo termine OFTEL intende puntare su soluzioni basate sull'impiego di database che consentano al donator di non essere coinvolto nell'istradamento di una chiamata indirizzata ad un numero portatogli via dal recipient. OFTEL non si è limitata a sostenere la necessità di avere la number portability ma ha anche individuato la soluzione tecnica per fornirla utilizzando le indicazioni date dal NICC.

Negli Stati Uniti l'Ente regolatore federale, FCC (*Federal Communication Commission*), ha riconosciuto come la portabilità del numero rappresenti un vantaggio per tutta l'utenza ed ha deciso di lasciare a ciascun Stato dell'Unione la libertà di sviluppare una propria politica per effettuare le sperimentazioni relative alla number portability in attesa di definire una politica federale.

Negli ultimi anni quindi parecchi Stati hanno spinto con leggi locali i gestori tradizionali a fornire questa funzionalità alla clientela che intendeva passare a operatori nuovi entranti. Negli Stati Uniti è già

disponibile la portabilità tra operatori per numeri non geografici per i servizi di *addebito al chiamato*.

A differenza di quanto accade in Gran Bretagna, l'Ente regolatore americano non prescrive alcuno standard, ma elenca una serie di criteri da soddisfare. In particolare richiede che relativamente ai numeri portati la qualità offerta conservi lo stesso livello in termini di servizi offerti e di prestazioni; l'FCC prescrive poi un uso accorto delle risorse di numerazione e una non dipendenza specifica dall'operatore donator [1] e [2].

In realtà, tuttavia, l'FCC, raccomandando un insieme di regole molto severe sulla qualità da garantire all'utente portato e sulla non discriminazione, spinge gli operatori ad adottare una soluzione basata sull'impiego della rete intelligente.

### 3.4 Attuazione della normativa europea in Italia

L'attuazione della normativa europea in Italia ha seguito diversi passaggi fondamentali brevemente richiamati qui di seguito:

- a) la Direttiva 97/33 CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 giugno 1997 sull'interconnessione nel settore delle telecomunicazioni delibera, tra l'altro, che:
  - «Le Autorità nazionali di regolamentazione favoriscono l'introduzione, nei tempi più brevi possibili, della possibilità di portabilità del numero almeno in tutti i centri abitati prima del 1° gennaio 2003»;
- b) il DPR 1997/318 del 19 settembre 1997 prescrive in particolare che:
  - «Gli Organismi di telecomunicazione sono tenuti a provvedere, nei tempi più brevi possibili, a introdurre le prestazioni che consentano la portabilità del numero almeno nei maggiori centri abitati entro il 1° gennaio 2001»;
- c) l'emendamento alla Direttiva 97/33 è stato formulato dalla Commissione per rispondere ai risultati della consultazione pubblica sul Green Paper in materia di politica della numerazione e propone modifiche a due aspetti principali della Direttiva 97/33; l'emendamento anticipa la data di introduzione della portabilità del numero di operatore dal primo gennaio 2003, (già anticipata al primo gennaio 2001 dal DPR n. 318), a partire dal primo gennaio 2000 per tutte le reti fisse almeno nei grandi centri urbani.

È stata, infine, pubblicata il 27 dicembre 1999 la Delibera sulle regole di fornitura della portabilità del numero tra operatori, la SPP (*Service Provider Portability*): in essa si prescrive l'introduzione della prestazione a partire dal 1° gennaio 2000.

## 4. Scelta della soluzione tecnica

Le possibili modalità di realizzazione tecnica della portabilità dei numeri telefonici tra reti fisse si differenziano, in termini generali, nel trattamento in rete delle chiamate verso i numeri portati e, quindi, nel diverso coinvolgimento di ciascuna delle reti in gioco: la rete da cui ha origine la chiamata (*rete originating*), la rete che ha ceduto il numero (*rete donor*) e la rete

verso cui quel numero è stato portato (*rete recipient*).

A seconda quindi del meccanismo di risoluzione delle chiamate dirette verso numeri portati, le soluzioni tecniche possono essere classificate in due categorie: la prima è relativa a soluzioni che prevedono il coinvolgimento della rete donor per tutte le chiamate verso numeri portati; la seconda riguarda le soluzioni tecniche che prevedono un trattamento della chiamata in cui la rete dell'operatore donor non svolge alcuna funzione.

Alla prima categoria appartengono tre soluzioni (*onward routing, drop-back, query on release*), che si differenziano per le funzioni o per le informazioni che la rete donor mette a disposizione nel trattamento delle chiamate verso i numeri che ha ceduto alla rete recipient. Con queste soluzioni, la rete di origine effettua il set-up della chiamata indirizzandola verso la rete donor e quest'ultima, riconoscendo che si tratta di una chiamata verso un numero portato, può a sua volta:

- completarla verso la rete recipient, indirizzandola con un opportuno formato di numerazione (*onward routing*);
- inviare a ritroso un messaggio contenente l'indirizzo della rete recipient che la rete origine utilizza per completare la chiamata (*drop back*);
- inviare a ritroso un messaggio contenente l'informazione che si tratta di un numero portato e lasciare alla rete di origine la funzione di indirizzamento della rete recipient (*query on release*).

Nelle diverse soluzioni quindi, le tre funzioni di base della number portability, ossia il riconoscimento dei numeri portati, l'indirizzamento della rete recipient e l'instradamento verso questa rete, sono distribuite diversamente tra le reti donor e originating. Nei primi due casi, la rete donor risolve la corrispondenza tra numero portato e rete recipient, mentre nel terzo l'associazione è effettuata nella rete origine; alla rete donor resta invece la funzione di riconoscimento del numero portato.

Nelle soluzioni che non coinvolgono la rete donor, le tre funzioni sono svolte dalla rete originating. L'esempio più significativo di questo tipo di soluzione è rappresentato da quella denominata *all call query*, con la quale si prevede che la rete da cui ha origine la chiamata sia in grado di risolvere in maniera autonoma (interrogando in tempo reale un'apposita base dati) l'associazione tra il numero di telefono selezionato e la rete a cui quel numero è al momento attestato.

Qualunque sia la soluzione adottata, una delle funzioni necessarie al corretto trattamento delle chiamate è quindi basata sulla conoscenza della rete verso cui il numero è stato portato. Tale conoscenza è possibile grazie

alle informazioni che gli operatori si scambiano nel momento in cui un numero si sposta da una rete ad un'altra. Ogni soluzione richiede un diverso processo di gestione e scambio dei dati che provvederà ad aggiornare le basi dati delle diverse reti coinvolte, in funzione del ruolo che ciascuna di esse deve svolgere.

È perciò necessario definire a priori le regole per realizzare, in relazione alla soluzione di rete scelta, un processo gestionale efficiente per il corretto trasferimento delle informazioni da utilizzare poi nelle reti per il trattamento delle chiamate. Il processo è avviato dalla decisione del cliente di mantenere il proprio numero telefonico quando cambia il fornitore del servizio e si conclude con la corretta configurazione delle reti coinvolte nel trattamento delle chiamate destinate al numero telefonico con cui il cliente continua a essere identificato, pur avendo cambiato gestore.

#### 4.1 La soluzione per i numeri geografici

La soluzione architettonica individuata per la portabilità dei numeri geografici in Italia è quella denominata *onward routing* (figure 1 e 2) e rappresenta una realizzazione tecnica della prestazione che può considerarsi valida in una fase iniziale, allorché la percentuale di numeri portati è bassa ed è sostanzialmente determinata da clienti che lasciano il gestore tradizionale per aderire all'offerta di nuovi operatori.

La scelta della soluzione *onward routing* è pertanto da porre in relazione con la prima fase del processo di liberalizzazione, quando la prestazione è introdotta nel Paese, tenendo conto che in tale soluzione è l'operatore donor che ha il compito di risolvere l'associazione tra il numero telefonico selezionato e la rete dove esso è attestato, cioè la rete del recipient. Essa è tuttavia meno efficiente in una situazione in cui la mobilità dei clienti è equilibrata, ovvero tutti gli operatori forniscono la prestazione e il

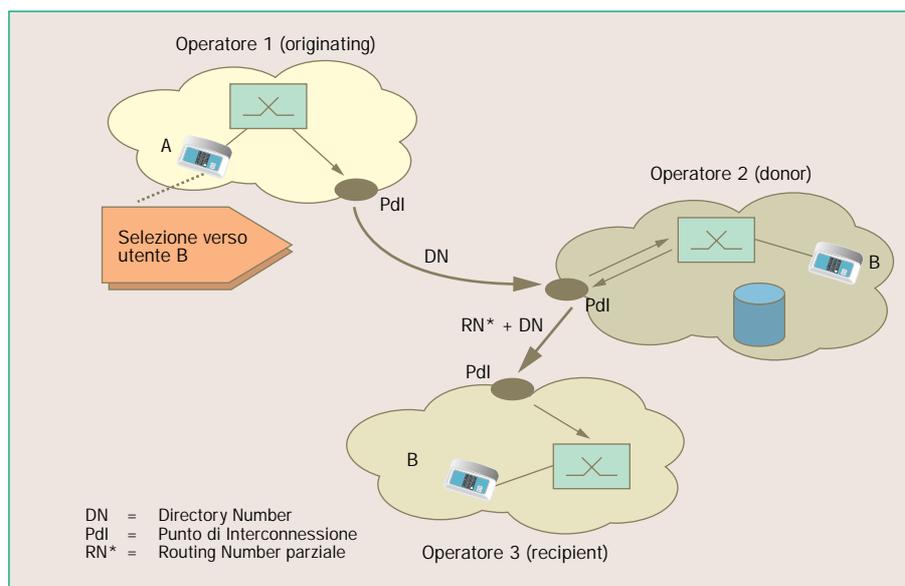


Figura 1 Soluzione tecnica "Onward Routing" per la SPP (Service Provider Portability) geografica.

numero di spostamenti dei clienti tra essi è paragonabile, e la percentuale di numeri portati diventa significativa. Si può pertanto pensare ad una realizzazione di questa soluzione in un'ottica evolutiva, prevedendo una possibile successiva migrazione verso soluzioni più efficienti in scenari di mercato con le caratteristiche sopra dette.

spondenza tra il numero portato e la rete recipient. Nella soluzione di Telecom Italia questa base dati è centralizzata sui nodi di rete intelligente e contiene la tabella di corrispondenza tra i numeri portati e gli indirizzi di rete utilizzati per l'instradamento della chiamata verso il punto di interconnessione con la rete recipient. L'identificazione dell'abbonato non

portato nonché l'instradamento delle chiamate a lui dirette è effettuato mediante il DN (Directory Number) che coincide con il numero telefonico di abbonato. In presenza di number portability è stato necessario separare l'attività di identificazione del chiamato, ad opera del DN, da quella di instradamento, ad opera del cosiddetto RN (Routing Number), un indirizzo numerico interno di rete facente parte di un diverso albero di instradamento rispetto al DN e non direttamente selezionabile dal singolo cliente.

Attraverso un opportuno piano di instradamento dei routing number, le chiamate verso i numeri portati sono consegnate alla rete recipient

in punti di interconnessione predefiniti. Lo scambio della numerazione tra le due reti avviene secondo quanto definito dalla Specifica Tecnica nazionale 763-1 relativa alla number portability per numeri geografici.

Il meccanismo descritto è valido anche nel caso di portabilità successiva, ossia quando il numero si sposta da una rete recipient ad una nuova rete. In questo caso infatti, la nuova rete svolgerà il ruolo di recipient, mentre la rete che perde il numero non sarà più coinvolta nel trattamento delle chiamate. La rete donor sarà aggiornata con le informazioni sulla attestazione del numero e istraderà le chiamate verso il punto di interconnessione con la nuova rete recipient.

#### 4.2 La soluzione per i numeri non geografici

La SPP (Service Provider Portability) per numerazioni non geografiche è realizzata attraverso la soluzione tecnica di rete denominata *always query*. Questa soluzione prevede che la rete da cui ha origine la chiamata sia in grado di risolvere in maniera autonoma (interrogando in tempo reale un'apposita base dati) l'associazione tra il numero non geografico selezionato e la rete a cui quel numero appartiene. È anche previsto che il riconoscimento del numero oggetto di portabilità e il relativo instradamento verso la rete dell'operatore recipient possano avvenire su una qualsiasi rete attraversata dalla chiamata, eventualmente anche diversa sia dalla rete dell'operatore di origine della chiamata sia da quella dell'operatore donor. Tale rete viene indicata nel presente documento come *triggering network*, coerentemente

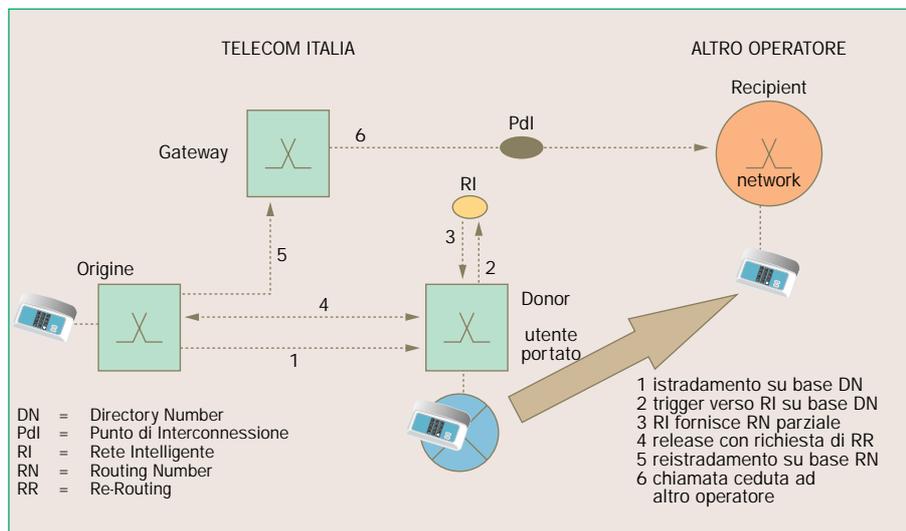


Figura 2 Soluzione tecnica "Onward Routing" per la SPP (Service Provider Portability) geografica.

Queste considerazioni hanno contribuito alla scelta delle caratteristiche tecniche della soluzione realizzata da Telecom Italia e, in particolare, hanno determinato la scelta della modalità attraverso cui risolvere l'associazione tra numero portato e rete recipient. Tale associazione è effettuata mediante l'accesso in tempo reale ad apposite informazioni che possono risiedere su basi dati centralizzate o distribuite, le quali sono popolate nel momento in cui si verifica un evento di *porting*, ossia nel momento in cui un cliente chiede di passare ad un altro operatore conservando il proprio numero di telefono. Telecom Italia ha scelto di realizzare una base dati centralizzata, come descritto nel seguito, nella quale viene inserita l'associazione tra il numero telefonico e la rete a cui esso viene attestato, attraverso un processo gestionale definito a monte con gli altri operatori coinvolti.

La caratteristica principale della soluzione onward routing consiste nel fatto che, per ogni chiamata verso un numero telefonico portato, il coinvolgimento della rete dell'operatore donor avviene sia in termini di segnalazione, nella fase di instaurazione (*set-up*) della chiamata, sia di conversazione, quando si è realizzata la connessione tra chiamante e chiamato. L'operatore da cui ha origine la chiamata non ha alcuna informazione che gli consenta di discriminare se il numero selezionato è portato o no e si limita quindi ad instradare la chiamata verso il donor. Nella rete di quest'ultimo, in particolare sull'impianto sul quale era attestato il numero portato, una caratterizzazione apposita relativa a quel numero determina l'interrogazione verso la base dati di rete preposta a risolvere la corri-

## NUMBER PORTABILITY TRA RETI MOBILI

### Premessa

La MNP (*Mobile Number Portability*) ha, come per le reti fisse, lo scopo di risolvere il problema di portare a compimento una chiamata terminata, anche quando il cliente che riceve la chiamata si trovi attestato in una rete diversa da quella a cui appartiene la numerazione composta dal chiamante.

Le soluzioni tecniche che consentono di realizzare in rete la MNP per le chiamate foniche appartengono a due diverse tipologie, che si distinguono principalmente per il fatto che l'“intelligenza” di rete che consente di trovare il cliente chiamato nella sua nuova rete di attestazione, sia tale da evitare o no l'attraversamento della rete donor.

Le soluzioni di attuazione più immediata per la gestione delle chiamate foniche si richiamano al trasferimento di chiamata, mentre quelle più evolute presuppongono l'introduzione di una procedura di segnalazione apposita basata sull'interrogazione di una base di dati aggiornata con l'informazione della rete di attestazione del cliente chiamato.

### Peculiarità della Mobile Number Portability

Le peculiarità della MNP riguardano principalmente due aspetti. Il primo è relativo alla sensibilità all'introduzione di segnalazione aggiuntiva a quella che già di base è necessaria per gestire le chiamate terminate. La MNP applicata alla gestione delle chiamate foniche non è, come per le reti fisse, il problema principale, essendo necessario considerare anche altri servizi che sono fortemente legati alla segnalazione *SCCP* (*Signalling Connection Control Part*).

Il primo aspetto può essere reso evidente dal fatto che la number portability introduce nelle reti fisse un *abbozzo di mobilità* (dall'attestazione presso una centrale della rete donor ad un'altra della rete recipient). Questa caratteristica rende la gestione della chiamata più complessa del semplice istradamento basato sull'analisi del numero composto dal chiamante.

La complessità aggiuntiva si traduce in un maggiore impegno di risorse di rete quando si deve gestire una chiamata verso un cliente che ha richiesto la number portability. Nelle reti mobili questa complessità sembrerebbe assorbibile nel servizio di base in quanto la mobilità è già parte integrante del servizio. Una delle condizioni principali (di difficile realizzabilità per gli elevati costi) che permetterebbe di inglobare la complessità della number portability nella gestione ordinaria della mobilità dei clienti radiomobili, da un punto di vista puramente tecnico, sarebbe l'adozione, da parte delle reti fisse, delle procedure di gestione della mobilità in uso nelle reti radiomobili.

L'effetto pratico è quindi che la complessità di gestione delle due mobilità, cioè di quella indotta dalla MNP più quella tipica delle reti radiomobili, tende a sommarsi per le reti radiomobili.

Le reti radiomobili sarebbero quindi più sensibili agli effetti che la MNP ha sulla qualità del servizio. Tra questi effetti non è trascurabile l'allungamento del tempo di post selezione, che già per alcuni casi di chiamata, legati alle possibilità che offre il roaming internazionale<sup>1</sup>, è potenzialmente critico e che potrebbe indurre il chiamante ad abbattere la chiamata prima del suo completamento.

Il secondo aspetto tipico della MNP riguarda i servizi GSM:

mentre, infatti, per le chiamate foniche è possibile immaginare soluzioni, ancorché complesse, che si basano su opportuni scambi di messaggi di segnalazione e che ottimizzano così l'utilizzo dei circuiti fonici, per i servizi GSM, quali lo *short message*, interamente o prevalentemente basati sulla segnalazione, si cadrebbe nel paradosso di dover aggiungere procedure di segnalazione per ottimizzare l'istradamento della stessa segnalazione.

Finora infatti per la segnalazione che trasporta gli short message non si intravedono all'orizzonte soluzioni di base e soluzioni evolute, come nella gestione delle chiamate foniche, ma esiste un'unica soluzione che transita attraverso la rete donor.

Occorre tener presente che il transito attraverso la rete donor è critico in quanto costringe ad offrire ai propri clienti una qualità di servizio short message potenzialmente disomogenea (possibili casi di malfunzionamento di una rete donor che può rendere impossibile la ricezione di short message da particolari mittenti, oppure può causare il mancato allineamento con un'evoluzione dello standard che potrebbe rendere la rete donor non trasparente ad alcuni particolari messaggi di segnalazione).

Va infine sottolineato che le reti radiomobili GSM ricevono short message da tutti gli operatori esteri con cui sono stati sottoscritti accordi di roaming, e che tali accordi si traducono in aperture o sbarramenti al traffico sulla base delle numerazioni proprie di ciascun operatore.

Evitare il transito attraverso la rete donor sarebbe teoricamente possibile solo attraverso un'entità nazionale “super partes”, in grado di smistare la segnalazione alla rete appropriata.

<sup>(1)</sup> Il roaming internazionale consente di originare e ricevere chiamate sul proprio numero telefonico anche all'estero, quando attestati ad un rete radiomobile con cui il proprio operatore ha sottoscritto accordo di roaming.

con quanto definito nella Specifica Tecnica nazionale N° 763-14. È inoltre previsto che gli operatori possano accordarsi definendo le relative condizioni tecnico-economiche per l'istadamento verso la rete dell'operatore recipient.

Per poter realmente applicare una soluzione di tipo always query, la rete di origine e una qualsiasi rete coinvolta nell'instradamento della chiamata che decida di comportarsi da triggering network devono disporre delle informazioni su tutti i numeri portati. In questo caso non è infatti sufficiente che l'operatore donor detenga in esclusiva le informazioni relative alla nuova attestazione del numero portato, come si è già visto essere attuato nella soluzione adottata per la portabilità di numerazioni geografiche (*onward routing*).

Per poter permettere a un qualsiasi operatore di effettuare l'instradamento della chiamata verso la rete recipient è necessario quindi che le informazioni sull'instradamento di ogni singolo numero portato tra due reti qualsiasi siano distribuite a tutte le possibili reti coinvolte nell'instradamento, anche se non rivestono ruolo di donor o di recipient (ad esempio siano potenziali origini o transiti o carrier). La distribuzione di queste informazioni deve avvenire sia nel caso di prima portabilità, sia nel caso di portabilità successiva, e anche dopo ogni ulteriore variazione (ad esempio quando cessi il contratto). Inoltre, a causa dei vincoli che una soluzione always query introduce, è auspicabile che le informazioni vengano distribuite in maniera automatica e che vengano utilizzate in maniera automatica dagli operatori per effettuare gli aggiornamenti sui propri sistemi interni.

Uno scambio di informazioni così articolato tale da coinvolgere tutti gli operatori non può essere realizzato solamente applicando la regola secondo cui gli operatori possono accordarsi definendo le relative condizioni tecnico-economiche per l'istadamento verso la rete dell'operatore recipient, ma necessita di specifiche regole gestionali valide per tutti gli operatori e realizzate mediante l'istituzione di una banca dati centralizzata gestita da un ente "super partes", accessibile a tutti gli operatori e contenente le informazioni relative ai numeri portati.

#### 4.3 Possibili modelli gestionali per la NP non geografica

I modelli di interazione che è possibile utilizzare in un contesto di tipo always query, sono fondamentalmente di due tipi: il primo è bilaterale, e in questo contesto risulta basato su accordi di tipo "multilaterale"; il secondo è invece centralizzato, con la presenza di una terza parte che gestisce un database centralizzato, contenente le informazioni su tutti i numeri portati a livello nazionale e utilizzato per l'aggiornamento dei diversi operatori.

La prima soluzione potrebbe essere realizzata prevedendo una procedura per cui l'operatore recipient, per ogni portabilità o variazione provveda a diffondere le informazioni in maniera diffusa (*broadcast*) a tutti gli operatori.

La seconda soluzione, centralizzata, potrebbe essere realizzata utilizzando la banca dati dei numeri portati, definita all'articolo 3 della Delibera, per distribuire in broadcast le informazioni relative ad

ogni singola portabilità. Devono quindi essere definite una procedura ed un sistema di comunicazione automatica che consentano al recipient di inviare al database centralizzato le informazioni da dove poi saranno diffuse in broadcast ai singoli operatori per permettere l'aggiornamento dei dati relativi ai numeri portati sui sistemi interni.

Va inoltre considerato che la prima soluzione rende l'operatore recipient responsabile delle comunicazioni a tutti gli operatori, secondo le modalità concordate singolarmente; il recipient deve quindi accertarsi che tutti i destinatari ricevano i suoi messaggi e in caso di comunicazione fallita deve intraprendere opportune azioni correttive (rinvio o segnalazione alle Autorità competenti). La seconda soluzione invece non attribuisce al recipient questa responsabilità, che è presa in carico dall'entità centralizzata.

La carenza di regole citata nel presente articolo rende di fatto non realizzabile la soluzione di always query così come definita nella stessa Delibera: in assenza di regole infatti l'unica soluzione che appare realizzabile è di tipo onward routing anche per le numerazioni non-geografiche in quanto solo gli operatori donor e recipient sono allineati sulle informazioni relative ai numeri portati e hanno quindi tecnicamente tutte le informazioni per comportarsi da triggering network. In questo caso la rete donor sarebbe quindi coinvolta in misura rilevante nell'instradamento delle chiamate ai propri numeri non geografici portati verso altre reti.

## 5. Conclusioni

Dal primo luglio 1998 Telecom Italia offre il servizio di telefonia vocale in concorrenza con altri operatori di rete fissa e finora gli operatori con licenza per la telefonia vocale sono più di sessanta. Per facilitare l'ingresso di questi nuovi operatori nel mercato delle telecomunicazioni, Telecom Italia, in ottemperanza alle disposizioni comunitarie e alla normativa italiana, deve fornire, a prezzi orientati ai costi, l'uso della propria rete per il servizio di Carrier Selection e garantire l'interoperabilità con le reti degli operatori nuovi entranti; questo obbligo comporta che a tutti i clienti degli operatori licenziatari deve essere data da un canto la possibilità di ricevere ed effettuare chiamate da e verso la clientela di Telecom Italia (rispettivamente per terminazioni di chiamate su clienti di Telecom Italia o dell'operatore nuovo entrante) e, dall'altro, di accedere ai medesimi servizi di telefonia vocale offerti da Telecom Italia alla propria clientela.

Nel passaggio ad un sistema di reti aperte, dove gli utenti di diverse reti comunicano tra loro e utilizzano i servizi offerti dai singoli gestori, la numerazione rappresenta un fattore fondamentale per lo sviluppo dei servizi e delle stesse reti. Attraverso la definizione del piano di numerazione nazionale è stato possibile assegnare le risorse di numerazione a tutti i gestori nazionali ed ora, con la number portability, i clienti possono scegliere il proprio fornitore di servizi senza dover cambiare il proprio numero. La prestazione descritta nei paragrafi precedenti deve quindi essere considerata come un ulteriore importante

passo effettuato per favorire la concorrenza nel mercato delle telecomunicazioni in Italia poiché elimina una delle barriere che si frappongono alla libera scelta del cliente.

Gli investimenti sostenuti per l'introduzione di questa complessa prestazione di rete si traducono, dunque, in un vantaggio per il consumatore che avrà l'opportunità di scegliere, senza particolari vincoli, l'offerta più conveniente.

## Bibliografia

- [1] Telecommunications Act of 1996. Washigton D.C., febbraio 1996.
- [2] First Report and Order and Further Notice of Proposed Rulemaking, FCC: *In the Matter of Telephone Number Portability*. CC Docket N.95-116, luglio 1996.
- [3] Commission of the European Communities: *Green Paper on a Numbering Policy for Telecommunications Services in Europe*. Bruxelles 1996.
- [4] ECTRA. *Number Portability between Operators in the Fixed Local Loop*. Raccomandation of 7 november 1996



Leonardo Ketmaier nel maggio del 1997 ha partecipato ad uno stage formativo teorico/pratico sul tema "Nuova piattaforma di reti a larga banda" presso la UTR/RM di Telecom Italia. Nel 1998 si è laureato in Ingegneria delle Telecomunicazioni presso l'Università degli studi di Roma "La Sapienza" svolgendo la tesi "Implementazione della prestazione di Number Portability sulla rete telefonica Telecom Italia ed estensione del servizio di Richiamata su Occupato a tale prestazione". Nel dicembre 1998

è stato assunto presso la Direzione Rete. Lavora, attualmente, nel settore Regolamentazione, presso la funzione Interconnessione, dove si occupa della partecipazione alla stesura degli allegati tecnici agli accordi di interconnessione, della definizione dei documenti di progetto per l'implementazione dell'interconnessione tra la rete di Telecom Italia e quella dei nuovi operatori ed infine della partecipazione ai lavori delle Commissioni Numerazione e Specifiche Tecniche presso il Ministero delle Comunicazioni.



Giuliano Muratore si è laureato in Ingegneria Elettronica nel 1987 e ha iniziato lo stesso anno la sua carriera in Teleo, Società dell'allora Gruppo Stet dedicata allo sviluppo dei sistemi di messaggistica elettronica, arrivando nel 1992 a coprire il ruolo di responsabile dell'esercizio. L'anno successivo è entrato nella divisione servizi mobili della SIP, occupandosi dello sviluppo del roaming internazionale GSM fino a ricoprire, nel biennio 1998-1999, la carica di chairman dell'IREG (International Roaming Expert

Group) nell'ambito della GSM Association. In TIM ha ricoperto a lungo il ruolo di responsabile del settore Tecnologie ed Industrializzazione nell'ambito della linea Commutazione della Divisione Rete, occupandosi anche, nell'ambito della Commissione Numerazione del Ministero delle Comunicazioni, delle problematiche tecniche relative all'interconnessione tra reti e della Portabilità del Numero. Recentemente è divenuto responsabile del settore Sviluppo Servizi e Sistemi Specifici.

## Abbreviazioni

ACN	Auto Commutatore Numerico
DN	Directory Number
ECTRA	European Committee of Telecommunications Regulatory Authorities
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
FCC	Federal Communication Commission
GSM	Global System for Mobile Communications
ISCTI	Istituto Superiore delle Comunicazioni e Tecnologie dell'Informazione
ISDN-BRA	Integrated Services Digital Network - Basic Rate Access
MNP	Mobile Number Portability
NICC	Network Interface Co-Ordination Committee
NP	Number Portability
OFTEL	Office of TELEcommunications
OLO	Other Licensed Operator
PdI	Punto di Interconnessione
POTS	Plain Ordinary Telephone Service
PQR	Prove di Qualificazione in Rete
RI	Rete Intelligente
RN	Routing Number
SCCP	Signalling Connection Control Part
SCP	Service Control Point
SGT	Stadio di Gruppo di Transitio
SGU	Stadio di Gruppo Urbano
SPP	Service Provider Portability
TACS	Total Access Communications System
UPT	Universal Personal Telecommunications



Emidio Romano si è laureato in Ingegneria Elettronica nel 1994 presso l'Università di Napoli e ha collaborato fino al 1996 ad un progetto finalizzato di ricerca sullo sviluppo e l'integrazione di reti basate sulla tecnologia ATM presso il CNR di Napoli. Nell'ottobre del 1996 ha iniziato la sua attività in Telecom Italia, nell'ambito della Pianificazione della Direzione Rete, occupandosi prevalentemente dell'evoluzione del Piano di Numerazione Nazionale e delle prestazioni di rete sviluppate

per l'apertura dell'interconnessione con gli altri operatori sul mercato nazionale. Successivamente è passato ad operare nella funzione Interconnessione e si è occupato principalmente della regolamentazione tecnica per la realizzazione dei servizi offerti in interconnessione. Nell'ultimo anno ha lavorato nel marketing dei servizi di rete, occupandosi dell'offerta dei servizi di traffico e delle nuove prestazioni quali la Carrier Preselection e la Number Portability. Di recente ha lasciato Telecom Italia.

# Aspetti tecnici dell'interconnessione

## L'esperienza di Telecom Italia nella gestione degli operatori interconnessi

**RICCARDO DELLEANI**  
**FABRIZIO MUSMECI**

*I sistemi di supporto alla gestione degli operatori interconnessi hanno consentito a Telecom Italia, con un progetto iniziale attuato in soli sei mesi, di gestire l'offerta da listino di interconnessione, approvato dall'Autorità italiana per le Garanzie nelle Comunicazioni. La soluzione realizzata consente alla Funzione Rete di Telecom Italia di gestire i rapporti con gli altri operatori licenziatari, gli OLO (Other Licensed Operator), dalla sottoscrizione del contratto alla fatturazione del traffico e dei circuiti di interconnessione. Telecom Italia è oggi interconnessa con circa quaranta operatori, raccogliendo 60 milioni di cartellini di chiamata al giorno, i CDR (Call Detail Record) per il traffico di interconnessione, e fornisce a noleggio flussi a 2 Mbit/s per oltre 60 mila circuiti tra accesso e dorsali (backbone).*

### 1. Il contesto della deregulation del mercato italiano delle telecomunicazioni

La portata della sfida affrontata da Telecom Italia per offrire servizi di interconnessione agli OLO può essere compresa pienamente solo considerando la tumultuosa successione di eventi che hanno caratterizzato la deregulation del mercato e la concorrenza.

L'Italia è fra i Paesi che più rapidamente si sono mossi verso la deregulation del mercato delle telecomunicazioni (vedi figura 1). La deregulation è stata avviata nel 1995 nel settore della telefonia mobile. In questa fase, sono state concesse due licenze per i servizi GSM, una a Telecom Italia Mobile (che all'epoca gestiva i servizi TACS in regime di monopolio) e la seconda a Omnitel Pronto Italia.

Da allora, si è verificata una crescita significativa: si è passati, infatti, da 3 milioni a circa 30 milioni di clienti del servizio di telefonia cellulare, posizionando l'Italia al primo posto nel mercato europeo del settore. La concorrenza ha inoltre favorito l'introduzione di servizi e strategie di offerta innovative, come le carte pre-pagate, che hanno contribuito a una crescita continua del mercato con incrementi di rilievo. A luglio del 1997 il mercato è stato pronto a sostenere la nuova offerta di servizio di un terzo gestore di telefonia mobile, Wind, per il nuovo standard DCS1800. A luglio del 1999 una quarta licenza per la telefonia mobile è stata concessa a Blu, che ha avviato il servizio da maggio 2000.

L'esperienza di mercato nel settore della telefonia mobile ha messo in particolare luce la reattività del mercato italiano nei confronti di un'offerta competitiva di servizi di telecomunicazione. Questa tendenza è stata confermata con la seconda fase della deregulation, avviata nel secondo trimestre del 1997, con l'obiettivo di raggiungere la piena liberalizzazione dei servizi di telefonia fissa. Nel quadro delle direttive dell'Unione Europea sulla deregulation dei mercati, l'Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni (nel seguito chiamata *Authority*) ha operato per sostenere l'avvio dei nuovi gestori di telefonia fissa con le seguenti iniziative:

- garantire le necessarie risorse di numerazione (piano di numerazione nazionale);
- definire servizi prescrittivi e tariffe di interconnessione che Telecom Italia deve offrire agli OLO (listino di interconnessione).

Telecom Italia si è quindi predisposta per offrire servizi di interconnessione entro il 1° gennaio 1998 a tutti i nuovi gestori che ottenevano dall'*Authority* licenza per l'erogazione di servizi di telefonia fissa.

Il mercato ha dimostrato interesse e una grande reattività alle nuove offerte, dal momento che i nuovi gestori hanno già acquisito più di 3 milioni di clienti per i servizi di trasporto del traffico a lunga distanza.

Le nuove infrastrutture di rete e la crescita dell'interconnessione hanno consentito di offrire servizi innovativi destinati agli utenti finali, abbattendo

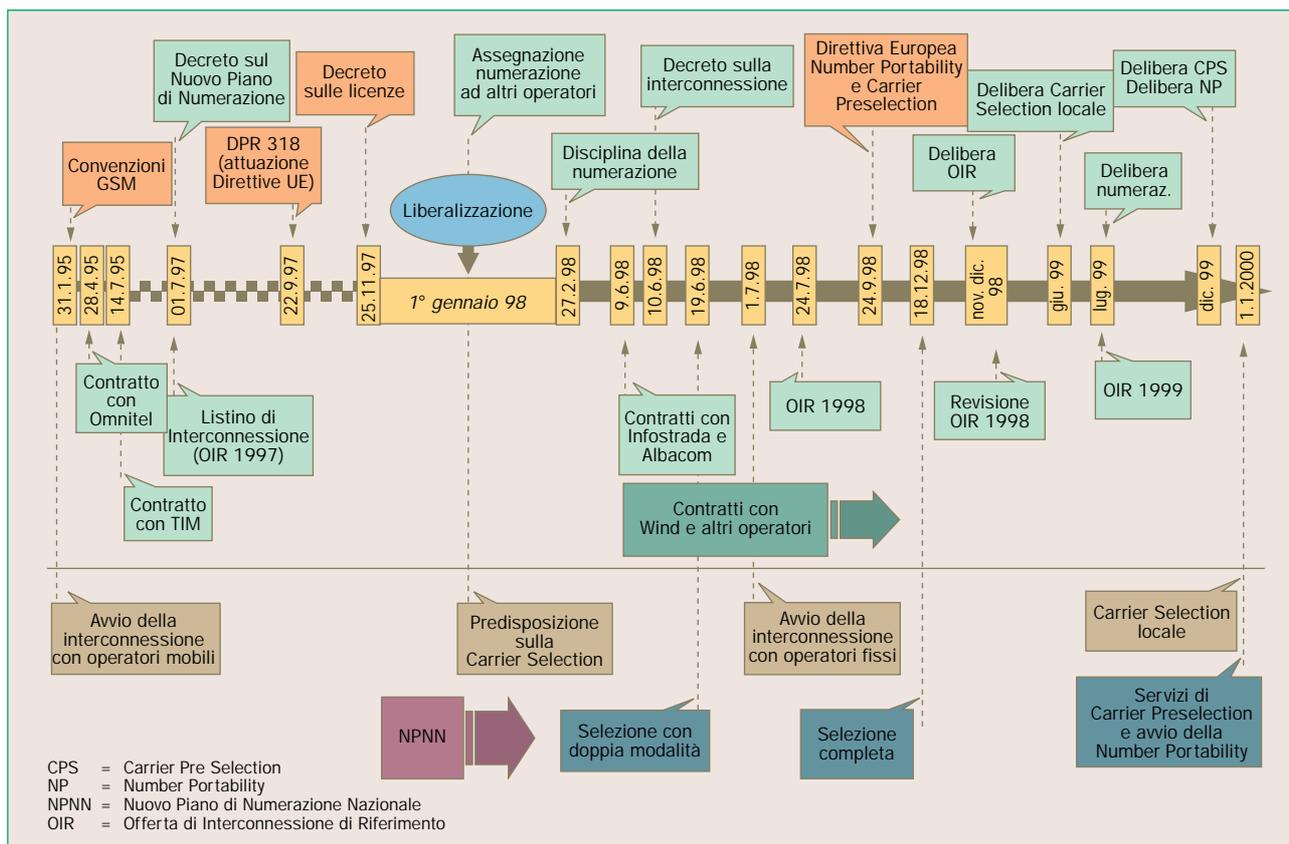


Figura 1 Successive tappe temporali per la deregulation del mercato delle telecomunicazioni.

barriere preesistenti ed introducendo nuovi modelli di business. Ad esempio, l'offerta degli ISP (*Internet Service Provider*), prima caratterizzata da un canone per l'accesso a Internet, è stata sostituita da una

nuova offerta di accesso gratuito, in quanto gli ISP e gli OLO possono condividere gli utili del traffico di interconnessione generato dalla rete di Telecom Italia. Questa proposta sta favorendo notevolmente la diffusione di Internet in Italia (finora piuttosto limitata), il cui impatto economico e sociale è certamente comprensibile.

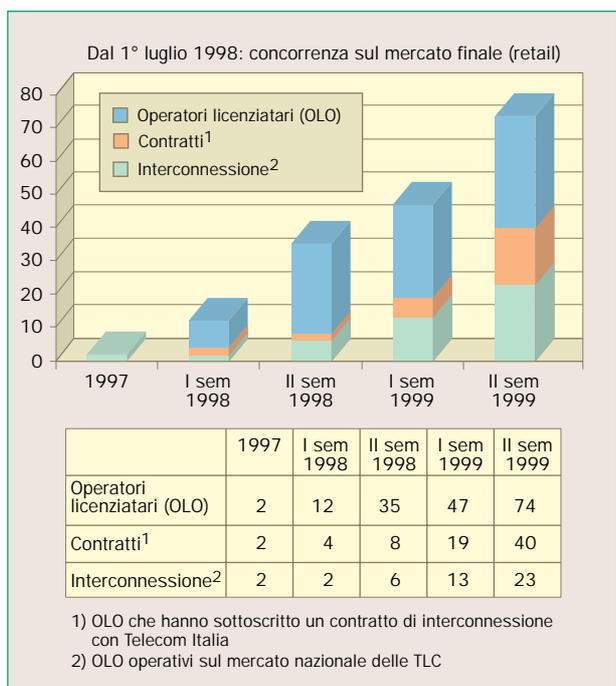


Figura 2 Crescita negli anni del numero di Operatori licenziatari (OLO) nel mercato italiano.

Deregulation ed evoluzione del mercato della telefonia fissa e mobile, presenza di nuovi gestori, espansione di Internet: questi fattori hanno sensibilmente incrementato il traffico che transita sulle reti dei diversi operatori nazionali (per chiamate da fisso a fisso, da mobile a fisso e da fisso a mobile) e richiedono quindi ingenti investimenti per l'interconnessione delle reti, così da sostenere i crescenti volumi di traffico.

L'espansione del mercato nazionale probabilmente continuerà con lo stesso ritmo nell'immediato futuro, in quanto gli analisti prevedono la presenza di oltre cento gestori e 100-150 milioni di chiamate di traffico di interconnessione al giorno per il biennio 2000-2001 (figure 2 e 3).

Il cammino verso la piena deregulation non è stato però ancora completato (figura 4). Nuove funzioni di rete come la carrier preselection [1], la number portability [2] e l'unbundling local loop [3] daranno un nuovo impulso alla concorrenza.

Come per le precedenti fasi, l'Authority ha indicato alcune scadenze stringenti e Telecom Italia, nel suo ruolo di gestore tradizionale, sta adeguandosi ai nuovi scenari per rispondere alle richieste dell'Authority.

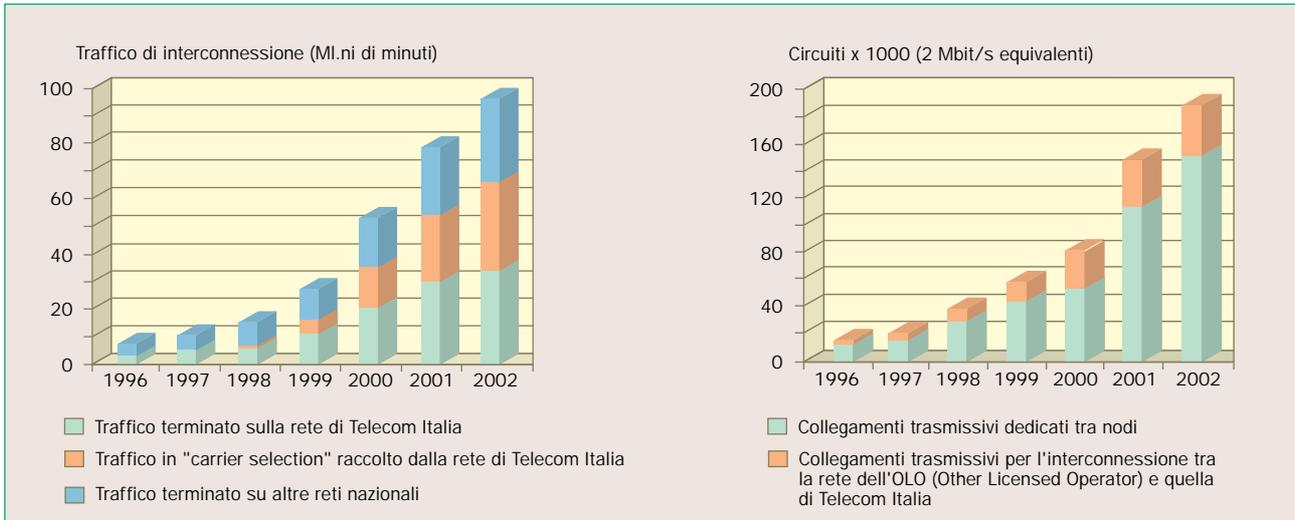


Figura 3 Crescita del traffico di interconnessione e del numero di flussi a 2 Mbit/s equivalenti.

## 2. Le sfide affrontate nella gestione degli operatori interconnessi

Sulla base delle considerazioni fin qui esposte ci si potrebbe chiedere: come può un incumbent impegnarsi sulle scadenze regolatorie, in un contesto di business non ancora standardizzato, e allo stesso tempo affrontare l'“aggressione” di nuovi concorrenti e cercare di trasformare i propri asset in leve competitive?

Telecom Italia ha dovuto offrire servizi di interconnessione a partire dal 1° gennaio 1998, applicando una versione del listino in bozza, non ancora approvata dall'Authority.

Il processo di approvazione del Listino ora applicato ha chiesto quasi diciotto mesi, passando per due tappe fondamentali: luglio 1998 e dicembre 1998. In entrambi i casi Telecom Italia è stata pronta a recepire le nuove regole di offerta agli OLO, spesso con decorrenza retroattiva. Il processo di revisione è

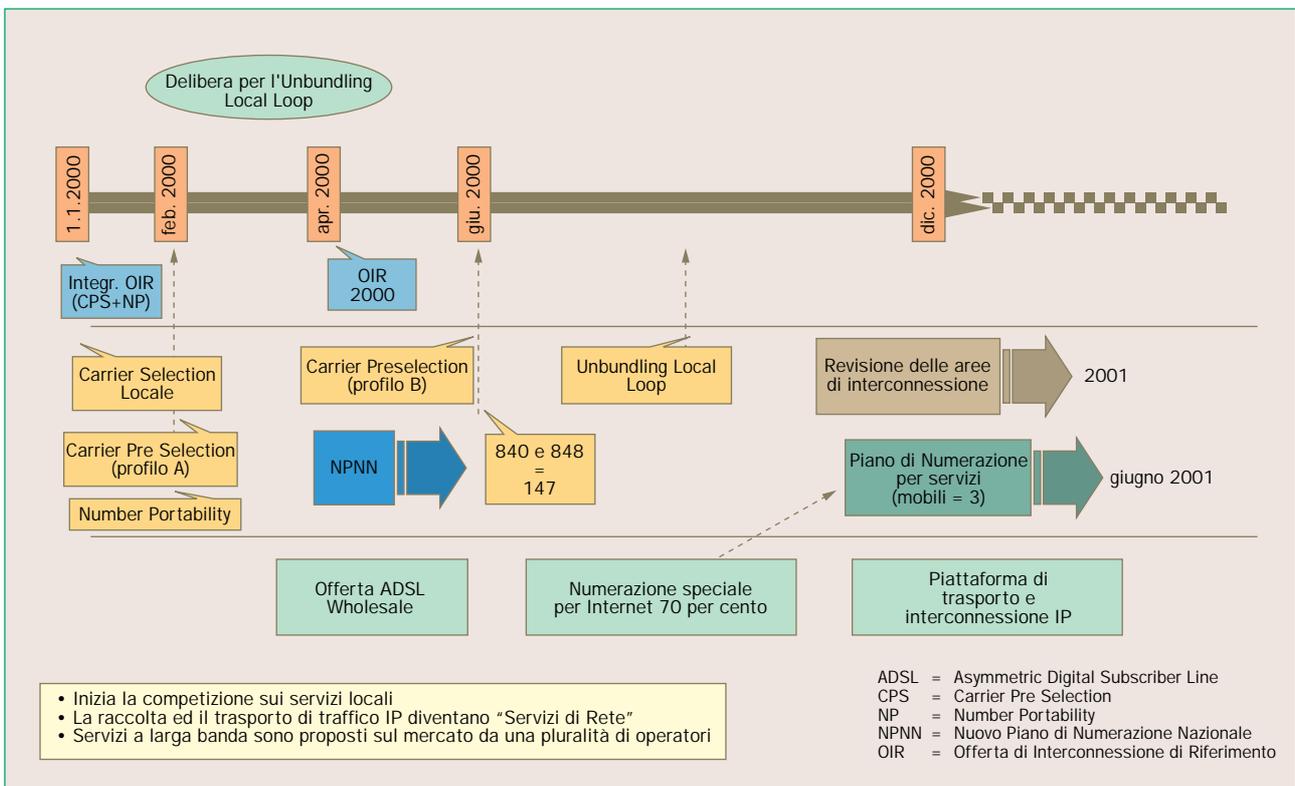


Figura 4 Nuove funzioni in corso di introduzione quest'anno in Telecom Italia.

continuamente attivo.

La capacità di essere sempre pronti a rispondere agli obblighi regolamentari (*time-to-comply*) ha costituito sin dall'inizio un fattore critico di successo per Telecom Italia nei rapporti con l'Authority e con gli OLO. Telecom Italia è stata infatti in grado di sostenere il *time-to-comply* richiesto, rispettando sempre le scadenze previste riassunte nella tabella 1.

gennaio 1998	deregulation del servizio di selezione dell'operatore per la lunga distanza (carrier selection) per gli OLO interconnessi a livello di sistemi di commutazione di transito (SGT)
luglio 1998	primo aggiornamento del listino di interconnessione - ri-applicazione dei prezzi del traffico di interconnessione
settembre 1998	deregulation del servizio di carrier selection a lunga distanza per gli OLO interconnessi a livello di commutazione locale (SGU)
dicembre 1998	prima revisione del listino da parte dell'Authority - ri-applicazione dei prezzi per il traffico di interconnessione del 1998
aprile 1999	introduzione di nuovi prezzi per i servizi di interconnessione relativi alle chiamate da terminale fisso a mobile

Tabella 1 Scadenze previste dagli obblighi regolamentari.

Contemporaneamente la Funzione Rete di Telecom Italia ha risposto al *time-to-market* richiesto dal nuovo mercato nella competizione con gli OLO, come indicato sinteticamente nella tabella 2.

Alla fine dello scorso anno, gli OLO interconnessi con Telecom Italia erano circa quaranta, con quasi 60 milioni di *CDR (Call Detail Record)* di interconnessione al giorno e con flussi a 2 Mbit/s equivalenti a circa 60 mila circuiti. Queste cifre significative delineano la crescita che ha caratterizzato il mercato dell'interconnessione.

novembre 1998	superamento del limite di 30 milioni di CDR (Call Detail Record) al giorno; il nuovo obiettivo è di 60 milioni di CDR al giorno
marzo 1999	nuova offerta per il traffico in transito sulla rete di Telecom Italia (originata da un OLO e destinato ad un altro OLO)
aprile 1999	applicazione dell'offerta del listino di interconnessione agli operatori di telefonia mobile GSM a 900 MHz
giugno 1999	nuova offerta per il noleggio di circuiti diretti
gennaio-febbraio 2000	offerta dei servizi di carrier preselection e di number portability

Tabella 2 Attività di Telecom Italia per il mercato dell'interconnessione.

fine di conseguire tutti gli obiettivi di business definiti.

È stata perciò costituita in Telecom Italia una struttura organizzativa basata sulla stretta collaborazione tra la Funzione Informatica, la Funzione Interconnessione e il partner esterno scelto come System Integrator (Andersen Consulting).

Dall'avvio nel luglio 1997, il Progetto SPM ha messo a punto una piattaforma integrata a supporto dell'intero processo di gestione degli OLO, comprendente: la gestione di contratti e degli *SLA (Service Level Agreement)*, la gestione del listino di interconnessione, la gestione dei contatti con gli OLO, la gestione degli ordini dei prodotti e dei servizi offerti agli OLO, la fatturazione del traffico di interconnessione, la fatturazione del noleggio dei circuiti per l'accesso e dei circuiti di trasporto dorsale, l'analisi del traffico di interconnessione (*Data Warehouse*).

Il progetto SPM è stato inoltre indirizzato a gestire e sostenere la continua evoluzione delle prescrizioni contenute nelle normative, le esigenze di business,

### 3. La soluzione informatica per la gestione dell'offerta agli OLO

I risultati descritti sono stati raggiunti nell'ambito del progetto *SPM (Service Provider Management)*. A partire dal 1995, quando Telecom Italia ha lanciato il programma strategico *IT2000* per aggiornare il proprio sistema informativo e in generale il settore relativo all'*IT (Information Technology)*, il progetto SPM è stato individuato e gestito come uno degli elementi chiave per lo sviluppo del business di Telecom Italia.

La *INF (Funzione Informatica di Telecom)* ha deciso di affrontare questo progetto attraverso il paradigma di cooperazione con uno dei più consolidati System Integrator, per un periodo di tre anni al

e il conseguimento degli obiettivi di *time-to-comply* e *time-to-market*.

Sono state quindi individuate architetture di rete e informatiche che rispondevano a queste richieste e soluzioni avanzate (basate sia su pacchetti software già disponibili, sia su sviluppi "ad hoc") per tutte le aree applicative della piattaforma. Esse si sono in particolare concretizzate in alcuni sistemi:

- *Sistina*, sistema per la fatturazione del traffico di interconnessione, basato sulla personalizzazione della soluzione Interconnect di Intec, versione 4.0.7 e su una architettura Hewlett-Packard modulare;
- *Pitagora*, applicazione basata su Web per la gestione dei contatti con gli OLO e per l'emissione degli ordini di fornitura di prodotti e di servizi e per la

fatturazione dei circuiti di accesso e dei circuiti diretti, sviluppata in ambiente Oracle (Developer/2000 e Oracle Web Application Server);

- *Pegaso*, Data Warehouse del traffico di interconnessione, basato su un'architettura a due livelli con database multidimensionale *OLAP (On Line Analytical Processing)* Oracle e Informix.

Si è poi passati al monitoraggio delle prestazioni dell'architettura e alla pianificazione con l'obiettivo di gestire volumi di traffico crescenti: la piattaforma gestisce oggi 60 milioni di *CDR (Call Detail Record)* al giorno (*Sistina*), 60 mila circuiti (*Pitagora*) e 1 miliardo di CDR di traffico per l'analisi OLAP (*Pegaso*). Si prevede che per la fine del biennio 2000-2001 i volumi di traffico raggiungeranno almeno i 100 milioni di CDR al giorno quasi raddoppiando così i valori oggi gestiti. Il sistema dovrà quindi gradualmente essere adeguato a questa crescita di traffico.

È stata infine curata l'integrazione con i sistemi degli OLO in vista di un approccio *application-to-application*<sup>1</sup> per nuovi servizi quali la carrier preselection, la number portability e l'unbundling local loop.

Fattore critico di successo del progetto è risultata la continua interazione tra le strutture incaricate dello sviluppo dei sistemi e quelle della Funzione Rete impegnate nella gestione degli OLO. A questo scopo, per un'area applicativa, quale i sistemi per l'interconnessione, per la quale non sono disponibili soluzioni standard di provata efficacia, sono stati scelti diversi criteri per lo sviluppo dei sistemi spaziando dall'approccio tradizionale che consiste nella messa a punto di nuovi sviluppi a cascata, alle tecniche di *rapid application development* e *prototyping*.

Sono stati così resi minimi i tempi di sviluppo laddove possibile, con l'acquisizione di pacchetti software che sono stati rapidamente personalizzati. È questo il caso di *Sistina*, il sistema messo a punto per fatturare il traffico di interconnessione, basato su un pacchetto software già presente sul mercato dell'IT, modificato sostanzialmente per permettere di gestire con esso il listino di interconnessione.

Un primo traguardo significativo raggiunto con il progetto SPM è stato il conseguimento del *time-to-comply* il 1° gennaio del 1998, che ha permesso a Telecom Italia di offrire i servizi di carrier selection a lunga distanza nei termini temporali previsti dall'Authority.

In quella fase solo gli operatori radiomobile generavano traffico di interconnessione. I nuovi gestori, invece, hanno iniziato a creare volumi significativi di traffico di interconnessione solo da settembre 1998. D'allora, Telecom Italia ha rispettato una sequenza continua di scadenze, ed è stata sempre nella condizione di abilitare le funzioni richieste secondo il calendario previsto dalla deregulation.

È stato in questo modo avviato un "circolo virtuoso": il progetto ha dapprima consentito di conseguire obiettivi legati a prescrizioni di carattere normativo. Una volta che i sistemi sono entrati in esercizio, Telecom Italia ha maturato la consapevolezza che si andava sviluppando una nuova importante area di presenza sul mercato che andava sostenuta con interventi adeguati.

Su queste premesse, Telecom Italia sta ora consolidando funzionalità richieste per gestire la prossima crescita legata all'avvio dei servizi sopra elencati: carrier preselection, number portability e unbundling local loop.

Il progetto ha anche portato ad alcuni vantaggi diretti anzitutto in termini di ottimizzazione del processo di raccolta dei dati di traffico, che ha consentito di rendere massimo il tasso di CDR valorizzati ed i relativi ricavi, con un livello di scarti inferiore alle migliori prestazioni oggi offerte dal mercato.

Sono state poi ottimizzate le procedure relative alla gestione degli OLO: dalla sottoscrizione del contratto alla fatturazione del traffico e dei circuiti diretti, con risparmio nei costi diretti per il personale impegnato in questa attività. La migliore accuratezza del processo di raccolta dei dati di traffico e l'introduzione di nuove possibilità di analisi consentono a Telecom Italia di consolidare in un tempo assai contenuto (36 ore) i dati relativi ai CDR e garantiscono agli OLO - che peraltro hanno manifestato formalmente l'apprezzamento per quest'attività - di disporre di un rapporto particolareggiato per i CDR addebitati nel periodo di fatturazione.

Queste funzionalità hanno contribuito a creare un rapporto di maggior fiducia tra gli OLO e Telecom Italia e hanno ridotto il tempo richiesto per risolvere eventuali controversie.

Telecom Italia fornisce ora agli OLO anche un punto di accesso al sistema *Pitagora* che consente di emettere in tempo reale gli ordini di fornitura dei circuiti (sia nell'accesso sia nel trasporto sulle dorsali). Si tratta di un processo di approvvigionamento elettronico (*e-procurement*), basato su un'architettura extranet ed un'interfaccia Web browser che riduce le attività differite nel tempo per l'immissione delle richieste per circuiti di interconnessione o di circuiti diretti e per la verifica dell'attuazione dei singoli ordini.

Gli OLO, che hanno apprezzato i vantaggi di disporre di un formato standard per l'interfacciamento con Telecom Italia, hanno progressivamente chiesto di utilizzare queste funzionalità per avere una migliore visibilità degli *SLA (Service Level Agreement)* definiti per la fornitura dei circuiti. Queste funzionalità sono ora utilizzate da Infostrada, Omnitel e TIM, mentre altri OLO hanno di recente manifestato l'interesse ad adottare questa interfaccia informatica.

#### 4. Le maggiori difficoltà incontrate

Il progetto SPM è stato sviluppato in uno scenario in cui erano presenti nuovi elementi, mai affrontati in

<sup>(1)</sup> Questa soluzione informatica permette, attraverso opportune interfacce, il colloquio tra due diversi sistemi o applicazioni informatiche (nel nostro caso uno dell'OLO e l'altro di Telecom Italia). La soluzione consentirebbe in particolare l'inoltro, la gestione e l'evasione degli ordinativi mediante un collegamento diretto tra i sistemi o gli applicativi delle due aziende, tipico delle soluzioni del mercato business-to-business.

precedenza, e per i quali era necessario che Telecom Italia individuasse per un approccio ottimizzato nuove strategie per affrontare i problemi: il gestore tradizionale delle telecomunicazioni si trova oggi infatti ad affrontare la pressione della nuova concorrenza che attacca il suo "core business" e deve quindi individuare una nuova maniera di presentarsi al mercato. D'altra parte i processi di gestione dei servizi di rete sono stati in passato finalizzati a soddisfare le esigenze temporali e di qualità dei servizi offerti dalle direzioni commerciali interne a Telecom Italia. A questi aspetti va aggiunto che l'apertura della propria rete ai concorrenti è in genere temuta in quanto essa può comportare una riduzione degli utili dell'Azienda.

Per avere successo, il programma SPM ha quindi dovuto superare inizialmente alcune difficoltà legate alla conoscenza progressiva della presenza di una nuova sorgente di business all'interno dell'Azienda. Questo programma ha corso il rischio di essere indirizzato solo verso obiettivi tecnici e infrastrutturali e si è poi gradualmente evoluto.

I primi risultati conseguiti dal progetto SPM hanno facilitato un cambiamento di cultura all'interno della Società. La consapevolezza dell'importanza di questa nuova attività è progressivamente aumentata, e le prime cifre hanno messo in luce che la Funzione Servizi di Rete stava diventando un centro di business riconosciuto: l'interconnessione è così progressivamente diventata un'attività da seguire con la massima attenzione.

## Bibliografia

- [1] Bondi, P.; Chiara, D.; Papini, B.: *Nuovo Piano di Numerazione*. In questo stesso numero del «Notiziario Tecnico Telecom Italia».
- [2] Ketmaier, L.; Muratore, G.; Romano, E.: *La prestazione di number portability: stato dell'arte sugli aspetti regolamentari e tecnici*. In questo stesso numero del «Notiziario Tecnico Telecom Italia».
- [3] Dècina, M.; Melen, R.: *La disaggregazione della rete di accesso*. In questo stesso numero del «Notiziario Tecnico Telecom Italia».



*Riccardo Delleani* si è laureato in Ingegneria Elettronica presso l'Università "La Sapienza" di Roma nel 1987. Nel 1988 è stato assunto presso la Direzione Generale di Telecom Italia (all'epoca SIP) presso l'Area Rete dove si è occupato di prestazioni della rete. Dal settembre 1991 all'ottobre 1994 si è occupato di ingegneria del traffico, partecipando alla definizione delle tecniche di rilevazione del traffico e dei criteri per il dimensionamento delle reti. Dal 1994 ha operato nella gestione dei primi operatori interconnessi contribuendo attivamente alla negoziazione dei primi contratti di interconnessione e alla definizione dei sistemi a supporto della gestione dei rapporti con gli OLO (Sistina e Pitagora). Da marzo 1997 è responsabile della gestione degli operatori interconnessi.

## Abbreviazioni

CDR	Call Detail Record
CPS	Carrier Pre Selection
INF	Funzione Informatica di Telecom
ISP	Internet Service Provider
IT	Information Technology
NP	Number Portability
NPNN	Nuovo Piano di Numerazione Nazionale
OIR	Offerta di Interconnessione di Riferimento
OLAP	On Line Analytical Processing
OLO	Other Licensed Operator
ONP	Open Network Provision
PdI	Punti di Interconnessione
SGT	Stadio di Gruppo di Transitò
SGU	Stadio di Gruppo Urbano
SLA	Service Level Agreement
SPM	Service Provider Management



*Fabrizio Musmeci*, laureato in Ingegneria Elettronica all'Università "La Sapienza" di Roma, ha lavorato in SIP dal novembre 1988 al novembre 1989, presso la Pianificazione Strategica Progetti Speciali. In Andersen Consulting dal novembre 1989, è ora Associate Partner dell'organizzazione Communications & High Tech, dove ha svolto attività di consulenza nelle telecomunicazioni, principalmente in progetti orientati al Customer Relationship Management. In Telecom Italia gestisce dal 1998 il Progetto Service Provider Management (ora Progetto Interconnessione), avviato nell'ambito del Programma IT2000, a supporto della Funzione Informatica e della Funzione Rete nello sviluppo dei sistemi per la gestione degli operatori interconnessi.

Approccio contabile che prevede come elemento di attribuzione intermedia dei costi aziendali le “attività” compiute dall’azienda. L’idea alla base dell’ABC è che i servizi o i prodotti assorbano attività aziendali e che le attività consumano risorse. L’allocazione specifica dei costi richiede la definizione di cost driver e attività di tipo organizzativo.

ABC (ACTIVITY BASED COSTING)

Contributi al deficit d’accesso, pagati sotto forma di sussidi incrociati tra tariffe interurbane, superiori ai costi, e tariffe di accesso alla rete locale, inferiori ai costi sostenuti.

ACCESS CHARGE

Vedi “Separazione Contabile”.

ACCOUNTING SEPARATION

ACN (AutoCommutatore Numerico) a cui l’utente “portato” era attestato prima della decisione di passare a un nuovo operatore (termine utilizzato nel contesto del servizio di Number Portability).

ACN DONOR

ACN a cui è attestato l’utente “chiamante” (termine utilizzato nel contesto del servizio di Number Portability).

ACN ORIGINE

Nuovo ACN a cui è attestato l’utente “portato” dopo la decisione di passare a un nuovo operatore (termine utilizzato nel contesto del servizio di Number Portability).

ACN RECIPIENT

Convenzione contabile con cui si identificano i costi sostenuti dall’impresa per attribuirli ai servizi. Si vedano le definizioni di: CCA (Current Cost Account), FLC (Forward Looking Cost), HCA (Hystorical Cost Account), MEA (Modern Equivalent Asset).

BASE DI COSTO

Metodologia adottata dalla Commissione Europea per il calcolo dei prezzi di interconnessione di riferimento dalle Autorità nazionali per i servizi di terminazione. L’approccio individua, per ciascun livello di terminazione, un valore minimo e uno massimo in base alle tariffe di interconnessione dei tre Stati membri i cui costi sono più bassi rispetto a quelli degli altri Paesi UE.

BEST PRACTICE

Approccio per il calcolo del costo incrementale dei servizi di rete che effettua l’attribuzione dei costi a elementi minimi della rete e, tramite opportuni drivers, li aggrega sui servizi o sui prodotti. Per il calcolo del costo è necessario un modello di rete (vedi anche la definizione di “Top-Down”).

BOTTOM-UP

Convenzione contabile in cui i beni aziendali sono valutati considerando non il loro valore contabile (legato al valore di investimento “storico”), ma al costo corrente, cioè al valore economico attuale dei beni aziendali. Tale costo può essere ottenuto tramite tecniche alternative, quali: quantità per i prezzi correnti, utilizzo di indici di prezzi applicati ai valori contabili, “costo di sostituzione” stimato dal MEA (Modern Equivalent Asset).

CCA (CURRENT COST ACCOUNT)  
(BASE DI COSTO)

*Il glossario è stato redatto riprendendo in larga misura le definizioni riportate negli articoli che compaiono in questo numero della rivista. Un particolare ringraziamento va al dottor Giovanni Roso, che ha contribuito significativamente all’approntamento di questo testo.*

*La redazione si scusa se in qualche caso ha riportato definizioni diverse da quelle redatte da Organismi ufficiali, in quanto ad essa non note; ringrazia in anticipo per i suggerimenti di modifiche o di integrazioni che vorranno far pervenire i lettori: essi, se condivisi dalla redazione, saranno via via inseriti sul sito Intranet aziendale assegnato al Notiziario Tecnico Telecom Italia, e saranno poi riportati su uno dei prossimi numeri della rivista.*

## Glossario

### CARRIER PRESELECTION

Modalità particolare di carrier selection che permette al cliente di scegliere in modo permanente - per chiamate nazionali, internazionali e verso i mobili - un operatore diverso da quello dell'accesso. La scelta del carrier avviene tramite sottoscrizione da parte del cliente e può essere modificata all'inizio di una chiamata tramite *carrier selection easy access*: l'utente può digitare il codice 10XYZ, seguito dal numero del chiamato, facendo un'operazione di *override* e scegliendo così un operatore diverso da quello preselezionato.

### CARRIER SELECTION

Prestazione che permette a un utente di scegliere un operatore di lunga distanza nazionale o internazionale diverso da quello di default, cioè diverso da quello scelto in via preventiva dall'operatore di accesso.

### CARRIER SELECTION CON MODALITÀ "EASY ACCESS"

Possibilità per l'utente di selezionare un carrier diverso da quello di accesso, attraverso la digitazione di un apposito codice prima di ogni chiamata.

### CARRIER SELECTION CON MODALITÀ "EQUAL ACCESS"

Possibilità per l'utente di pre-selezionare un carrier diverso da quello di accesso su base permanente.

### CATEGORIE DI COSTO

Classi specifiche di costi, differenziati in base alla loro relazione con i cambiamenti in crescita (di output). (Si veda la definizione di costi comuni, congiunti, direttamente attribuibili, diretti, evitabili, fissi, indirettamente attribuibili, non recuperabili, residuali, variabili).

### CENTRI DI COSTO

Elementi intermedi di costo utilizzati nell'allocazione dei costi indiretti relativi ai servizi o ai prodotti e identificabili con le unità organizzative come uffici e reparti. Si suddividono in tre classi principali:

- produttivi, se partecipano direttamente alla produzione dei beni o servizi (ad esempio l'approvvigionamento o la fabbricazione);
- ausiliari, se supportano direttamente la produzione (come, ad esempio, la manutenzione o l'energia);
- funzionali, se sovrintendono al funzionamento generale dell'impresa (come, ad esempio, il personale o l'amministrazione).

### COSTO NETTO DI SOSTITUZIONE

Costo necessario per sostituire un cespite con un altro di età e con caratteristiche analoghe. Elemento fondamentale è il calcolo del costo di sostituzione del bene. Tale costo può essere semplicemente quello odierno per sostituire il bene con un altro identico. Questo approccio molte volte è fattibile e quindi è quello più utilizzato. Tuttavia, in tempi di rapidi cambiamenti tecnologici, il bene esistente può non essere più sostituibile (ad esempio perché ne è cessata la fabbricazione) e in questi casi si procede con l'approccio MEA (Modern Equivalent Asset).

### COSTI DEI SERVIZI

Costi che possono essere direttamente correlati ad un servizio specifico: il termine "servizio" si riferisce perciò tanto ai servizi all'utente finale (ad esempio fornitura di servizi telefonici a pagamento) sia a quelli intermedi (ad esempio i servizi di rete).

### COSTI DI COMPONENTI DI RETE

Costi relativi alle varie componenti di trasmissione, commutazione e di altre installazioni e sistemi di rete.

### COSTI SOMMERSI

Vedi "Sunk cost".

### COST OF CAPITAL (COSTO DEL CAPITALE)

Prezzo che bisogna pagare per acquisire il fattore produttivo "capitale". Il costo del capitale varia in funzione della domanda, dell'offerta, del rischio e della struttura di mercato. Il costo del capitale è uno dei costi del servizio o del prodotto e per tale servizio o prodotto si calcola applicando per ogni elemento di rete che contribuisce alla "catena di produzione" del servizio o del prodotto la percentuale di costo definita come

costo del capitale al valore del capitale impiegato attribuito all'elemento in esame.

Vedi "LRIC - Long Run Incremental Cost".

Vedi "MC - Marginal Cost".

Vedi "Fully Allocated Costs".

Costi sostenuti per la produzione di tutti i prodotti dell'azienda e non direttamente attribuibili in maniera causale ad alcun prodotto. La presenza di costi comuni indica la presenza di economie di scala.

Costi sostenuti per la produzione di un gruppo di prodotti e non direttamente attribuibili ad alcun prodotto della famiglia. La presenza di costi congiunti indica la presenza di economie di scopo.

Costi per cui esiste una relazione esplicita con un particolare servizio, che non risulta però dalle registrazioni del sistema contabile e non è mediata da centri di costo intermedi (ad esempio il costo di un particolare software attribuito ad un dato servizio o quello del prodotto in base all'utilizzo di esso). Questi costi fanno parte della categoria costi diretti.

Costi per cui esiste una relazione esplicita con un particolare servizio, registrata nei conti dell'impresa (ad esempio materie prime). Si possono a loro volta suddividere in costi diretti indirettamente o direttamente attribuibili a seconda che la relazione causale che lega tali costi al servizio o al prodotto sia mediata o no da centri intermedi di costo.

Costi che l'impresa non sostiene più quando lascia il mercato o interrompe la produzione di un bene.

Costi che non variano con il volume di produzione. I costi fissi dipendono dall'ampiezza dell'intervallo temporale in cui viene effettuata l'analisi dei costi. In un'ottica di lungo periodo (*long run*) i costi fissi legati agli impianti diventano variabili.

Costo delle infrastrutture di produzione.

Vedi "Incremental Cost".

Vedi "LRIC (Long Run Incremental Cost)".

Costi per cui non è possibile stabilire una relazione diretta con un particolare servizio, ma solo un'allocazione su base indiretta attraverso centri di costo intermedi. Ad esempio i costi dell'energia elettrica sono ripartiti sugli apparati in base a opportuni coefficienti di consumo energetico. A loro volta i costi dei vari apparati sono ripartiti sui servizi o sui prodotti in base a opportuni coefficienti di utilizzo degli stessi.

Costi associati alla produzione di un'unità infinitesima in uscita (*output*) quando è nota l'entità della produzione iniziale; ciò corrisponde a definire il costo marginale come derivata prima della funzione di costo medio della singola impresa, calcolata in corrispondenza di un certo valore in uscita (*output*) (vedi anche la definizione di "Marginal Cost").

Rapporto tra il costo totale sostenuto per produrre una certa quantità in uscita (*output*) e la quantità stessa.

COSTO INCREMENTALE DI LUNGO PERIODO

COSTO MARGINALE

COSTI COMPLETAMENTE ALLOCATI

COSTI COMUNI  
(CATEGORIA DI COSTO)

COSTI CONGIUNTI  
(CATEGORIA DI COSTO)

COSTI DIRETTAMENTE ATTRIBIBILI  
(CATEGORIA DI COSTO)

COSTI DIRETTI  
(CATEGORIA DI COSTO)

COSTI EVITABILI  
(CATEGORIA DI COSTO)

COSTI FISSI  
(CATEGORIA DI COSTO)

COSTI IMPIANTISTICI

COSTI INCREMENTALI

COSTI INCREMENTALI DI LUNGO PERIODO

COSTI INDIRETTAMENTE ATTRIBIBILI  
(CATEGORIA DI COSTO)

COSTI MARGINALI  
(FUNZIONE DI COSTO)

COSTI MEDI  
(FUNZIONE DI COSTO)

## Glossario

COSTI OPERATIVI	Costo relativo ad attività caratteristiche delle imprese, quali la gestione delle risorse umane, dei materiali e delle tecnologiche impiegate dall'operatore per erogare i servizi.
COSTI OPPORTUNITA	Perdita derivante dal mancato utilizzo di una risorsa (lavoro o capitale) nel migliore uso possibile. Può anche essere definito come il costo che si origina quando si rinuncia ai profitti derivanti da un'applicazione diversa delle risorse allocate a una produzione o come il costo che un'impresa sostiene decidendo di investire risorse finanziarie nella produzione di un determinato servizio o prodotto rispetto a investimenti finanziari che presentino uguali caratteristiche di rischio.
COSTI RESIDUALI (CATEGORIA DI COSTO)	Quota di costi comuni e congiunti che non possono essere ripartiti sui servizi su una base di tipo causale (come, ad esempio, le spese generali). L'ammontare di questi costi dipende da quanto rigorosamente è stata fatta l'attribuzione dei costi diretti e indiretti.
COSTI SOMMERSI	Vedi "Sunk Cost".
COSTI TOTALI (FUNZIONE DI COSTO)	Costo sostenuto per ottenere ciascun livello di produzione quando l'impresa è in grado di adeguare l'insieme dei fattori produttivi in modo ottimale.
COSTI VARIABILI (CATEGORIA DI COSTO)	Costi di produzione il cui ammontare varia in modo strettamente connesso con il volume produttivo.
CP (CONTENT PROVIDER)	Fornitore di prodotti e di servizi sul mercato Internet, che utilizza l'ISP (Internet Service Provider) come intermediario per pubblicizzare e per vendere i propri servizi.
DN (DIRECTORY NUMBER)	Numero in formato E.164 utilizzato dalla rete per identificare gli utenti chiamati; è il numero mantenuto, e quindi portato, dall'utente che cambia operatore o che trasloca.
DRIVER DI COSTO	Fattore o evento che comporta di dover sostenere un costo.
EDC (EMBEDDED DIRECT COST) (STANDARD DI COSTO)	Costo standard che include solo i costi diretti di prodotto sia fissi sia variabili (vedi anche "Costi Diretti").
FLC (FORWARD LOOKING COST)	Base di costo costituita da una convenzione contabile con la quale i beni aziendali sono valutati considerando il costo che si dovrebbe sostenere per un apparato produttivo che svolge le stesse funzioni di quello impiegato, utilizzando la tecnologia di costo minimo. Nel caso di un'impresa di telecomunicazioni, nella quale l'apparato produttivo coincide con la rete, sono possibili due approcci nella valutazione dei beni aziendali prospettici: <ul style="list-style-type: none"><li>• SN (Scorched Node): questo approccio deriva da un modello ingegneristico dei costi di rete utilizzando la tecnologia di costo minimo per soddisfare le future necessità dell'utenza, ma assume un'architettura di rete avente la medesima topologia in termini di nodi di commutazione;</li><li>• SE (Scorched Earth): rispetto all'approccio di cui al punto precedente anche l'architettura di rete è modificata nel modo più efficiente per rispondere alle nuove esigenze. Questa base di costo costituisce un approccio di tipo teorico.</li></ul>
FULLY ALLOCATED COSTS (STANDARD DI COSTO)	Metodologia di costo che alloca tutti i costi dell'azienda ai prodotti, comprendendo sia i costi diretti sia quelli indiretti. Le regole di allocazione devono in genere rispettare criteri di ragionevolezza; in alcuni casi occorre ricorrere a criteri soggettivi. Questa metodologia è detta a volte anche

FDC (Fully Distributed Costs). Può essere applicata a basi di Costo Storiche (HCA, Historical Cost Account) o Correnti (CCA, Current Cost Account).

Andamento dei costi in funzione della quantità prodotta; può riguardare il costo medio, quello marginale, l'incrementale o il totale.

Convenzione contabile secondo la quale i beni aziendali sono valutati in base al loro costo di acquisizione (storico) considerando l'ammortamento associato e, eventualmente, la svalutazione. Coincide in pratica con la valutazione dei beni aziendali da libri contabili (stato patrimoniale).

Fornitore di prodotti e servizi sul mercato Internet, che utilizza l'ISP (Internet Service Provider) come intermediario per pubblicizzare e per vendere i propri servizi.

Variazione nei costi totali dell'azienda causata da una variazione discreta e significativa del livello produttivo.

Robustezza della rete, ossia capacità di resistere a guasti, sovraccarichi e ad altri eventi eccezionali.

Collegamento fisico e logico di reti di telecomunicazioni utilizzate dal medesimo organismo o da un altro organismo per consentire ai clienti di un organismo di comunicare con i clienti dello stesso o di un altro organismo o di accedere ai servizi offerti da un altro organismo (DPR 318/97).

Fornitore all'IU (Internet User) dei servizi di accesso a Internet, di posta elettronica, di ricerca e di indirizzamento verso i contenuti richiesti (motore di ricerca), di aggregazione e personalizzazione delle informazioni (portale) e di eventuali servizi evoluti di acquisto in rete (commercio elettronico).

Cliente residenziale o SOHO (Small Office Home Office) che accede a Internet in dial up (da rete commutata) con un PC e un modem.

Costo dovuto a un incremento rilevante nell'uscita (*output*) del prodotto, supponendo variabili tutti i costi, compresi quelli delle infrastrutture e considerando le tecnologie più efficienti.

Periodo sufficientemente lungo perché un'impresa possa adeguare completamente tutti i propri fattori di produzione in modo ottimale rispetto a un mutamento delle condizioni esterne. In pratica è definito come l'intervallo temporale in cui tutti i fattori produttivi devono essere considerati variabili; nel lungo periodo non sono perciò presenti costi sommersi (*sunk cost*) e tutti i costi sono evitabili (vedi anche la definizione di "Short Run").

Misura preventiva della variazione dei costi totali derivante da una variazione unitaria della produzione. Sono inclusi solo i costi che appartengono alla categoria dei costi variabili diretti del servizio (*volume sensitive*), mentre sono esclusi tutti i costi non variabili con la produzione o che non presentano alcuna relazione con la variazione di produzione (vedi anche la definizione di "Costi marginali").

Differenza tra costo e prezzo unitario.

Base di costo e costo attuale di un apparato con la tecnologia più efficiente e con le stesse funzionalità di quello installato. Non viene fatta alcuna considerazione sull'architettura di rete o sull'evoluzione tecnolo-

FUNZIONE DI COSTO

HCA (HISTORICAL COST ACCOUNT)  
(BASE DI COSTO)

IBU (INTERNET BUSINESS USER)

INCREMENTAL COST  
(FUNZIONE DI COSTO)

INTEGRITÀ DI RETE

INTERCONNESSIONE

ISP (INTERNET SERVICE PROVIDER)

IU (INTERNET USER)

LRIC (LONG RUN INCREMENTAL COST)  
(STANDARD DI COSTO)

LONG RUN (LUNGO PERIODO)

MC (MARGINAL COST)  
(STANDARD DI COSTO)

MARK UP

MEA (MODERN EQUIVALENT ASSET)

gica. In particolare BT stima il Modern Equivalent Asset Value degli impianti esistenti in base alla tecnologia che si prevede possa essere disponibile nei tre anni successivi. Gli impianti attuali sono valutati al costo di sostituzione della tecnologia che si prevede sarà utilizzata nei tre anni successivi.

## METODOLOGIE DI ALLOCAZIONE DEI COSTI

Metodologie con cui i costi sono allocati sui servizi. Si differenziano a seconda dell'insieme delle categorie di costo prese in considerazione e a seconda della base di costo con cui esse sono applicate.

## NP (NETWORK PROVIDER)

Operatore di rete telefonica come Telecom Italia o un OLO (Other Licensed Operator) su cui è attestata la linea dell'IU (Internet User) e a cui è connesso l'apparato NAS (Network Access Server), sul quale è terminata la chiamata telefonica per l'accesso a Internet.

## NUMBER PORTABILITY

Permette agli utenti che ne facciano richiesta, di conservare il proprio numero telefonico cambiando operatore, locazione geografica, servizio.

Sono possibili tre differenti tipi di number portability:

- *portabilità tra operatori*, SPP (Service Provider Portability): prestazione che permette all'utente finale di mantenere il proprio numero telefonico quando cambia operatore;
- *portabilità tra locazioni geografiche*, GP (Geographic Portability): prestazione che permette all'utente finale di mantenere il proprio numero telefonico quando cambia la sua locazione fisica (trasloco);
- *portabilità tra servizi*, SP (Service Portability): prestazione che permette all'utente finale di mantenere il proprio numero telefonico quando cambia servizio (ad esempio da servizio POTS a ISDN).

## ONP (OPEN NETWORK PROVISION)

Principio ispiratore di un corpo di norme regolatorie tese a garantire il libero ed equo accesso alla rete da parte di operatori concorrenti e dei rispettivi clienti.

## OPERATORE DONOR

Operatore a cui appartiene il numero da portare.

## OPERATORE RECIPIENT

Operatore che riceve il numero portato.

## PRICE CEILING

Limite superiore di costo che può essere considerato per un servizio o per un prodotto. Di solito si identifica con il costo stand alone. In alternativa può essere definito come il riferimento per il costo massimo da considerare per un servizio o per un prodotto; nella regolamentazione tariffaria rappresenta il limite superiore del prezzo per il servizio o per il prodotto.

## PRICE FLOOR

Limite inferiore di costo che può essere considerato per un servizio o per un prodotto; si identifica in genere con il costo incrementale. In alternativa può essere definito come il riferimento per il costo minimo da considerare per un servizio o per un prodotto; nella regolamentazione tariffaria rappresenta il limite inferiore del prezzo per il servizio o per il prodotto.

## PRICE-CAP

Forma di regolamentazione che prevede un limite superiore per i prezzi dei servizi o dei prodotti (o per il tasso di crescita degli stessi prezzi). Il tasso di crescita può essere negativo. Il price-cap è un metodo applicato in genere a prezzi definiti sulla base di costi storici e ha lo scopo quindi di introdurre coefficienti globali per imporre livelli di efficienza ad un'azienda (criteri di efficientizzazione). Esso in genere fa riferimento al tasso di inflazione e ad obiettivi di recupero di produttività di un'azienda.

## PRINCIPIO DI CAUSALITÀ DEI COSTI

Corrispondenza tra costi attribuiti a un servizio o a un prodotto e principi causali verificabili e dimostrabili.

Principio per evitare politiche “predatorie” da parte dell’operatore dominante attraverso criteri dipendenti dalla situazione storico-economica del mercato.

PRINCIPIO DI CONCORRENZA LEALE

Metodo per determinare e valutare l’evoluzione dei costi posti alla base dei metodi di tariffazione in modo da spingere alla ricerca di una maggiore produttività e efficienza.

PRINCIPIO DI EFFICIENZA

Principio che stabilisce che i prezzi regolamentati devono garantire un opportuno margine in modo da coprire i costi dell’azienda.

PRINCIPIO DI SOSTENIBILITÀ FINANZIARIA

Esprime la relazione tra i costi da un lato e il volume del cost driver dall’altro.

RELAZIONI COSTI-VOLUME

Incremento dei ricavi d’impresa derivante dalla vendita di un’unità aggiuntiva di prodotto.

RICAVO MARGINALE

Numero (non selezionabile dall’utente) utilizzato dalla rete per instradare le chiamate verso l’utente chiamato, ad esempio nel caso in cui esso sia un utente “portato”.

RN (ROUTING NUMBER)

Sistema che alloca i costi, in base a cost driver opportuni, ripartendo i costi raccolti a livello organizzativo sulle diverse attività richieste dall’Authority. In particolare sono definiti aggregati economici-finanziari distinti che devono rispecchiare le macro-attività gestite dall’operatore, che dal punto di vista contabile devono rimanere separate, mettendo in luce gli specifici costi ad esse inerenti.

SEPARAZIONE CONTABILE

Separazione delle attività dell’azienda in unità effettivamente autonome, non solo dal punto di vista contabile, ma anche di gestione.

SEPARAZIONE DI STRUTTURA  
(STRUCTURAL SEPARATION)

Chiamata originata dall’attacco di utente e consegnata alla centrale telefonica più vicina.

SERVIZIO DI RACCOLTA

Chiamata che termina all’attacco dell’utente chiamato.

SERVIZIO DI TERMINAZIONE

Chiamata trasportata fino alla centrale telefonica più vicina all’utente destinatario.

SERVIZIO DI TRASPORTO

Obbligo per l’operatore di fornire l’accesso alla rete di distribuzione a chiunque ne faccia richiesta, ad un prezzo ragionevole, in particolare anche a clienti che non risultano profittevoli.

SERVIZIO UNIVERSALE

Autocommutatore a livello di transito della rete commutata di Telecom Italia

SGT (STADIO DI GRUPPO DI TRANSITO)

Autocommutatore a livello locale della rete commutata di Telecom Italia.

SGU (STADIO DI GRUPPO URBANO)

Nella definizione economica è un periodo nel quale l’impresa può adeguare alcuni fattori di produzione (ma non tutti) a un mutamento delle condizioni esterne. Esso è quindi definito come l’intervallo di tempo in cui almeno uno dei fattori produttivi è fisso. Nel breve periodo le decisioni per gli investimenti di capitale sono perciò già definite e non possono essere modificate (vedi anche la definizione di “Long Run”).

SHORT RUN  
(BREVE PERIODO)

Costo standard che rappresenta il costo che l’impresa sosterebbe se producesse solamente un unico servizio. Al costo diretto di servizio sono quindi aggiunti tutti i costi congiunti e quelli comuni.

SAC (STAND ALONE COST)  
(STANDARD DI COSTO)

Vedi “Unbundling”.

SEPARAZIONE DETTAGLIATA DEI SERVIZI

## STANDARD DI COSTO (O FIGURE DI COSTO)

Nella legislazione della Comunità Europea questo termine è sinonimo di sistema di allocazione costi. È il principio secondo cui l'insieme dei costi è allocato ai singoli servizi per determinare il costo del servizio. Si veda la definizione di:

- EDC (Embedded Direct Cost);
- FAC (Fully Allocated Cost);
- LRIC (Long Run Incrementale Cost);
- MC (Marginal Cost);
- SAC (Stand Alone Cost);
- TELRIC (Total Element Long Run Incremental Cost).

## STRUCTURAL SEPARATION

Vedi "Separazione di Struttura".

## SUNK COST (CATEGORIA DI COSTO)

Costi che l'impresa ha sostenuto o si è impegnata a sostenere e che non sono recuperabili quando abbandona il mercato.

## SUSSIDI INCROCIATI

Vendita di beni o servizi sottocosto o per imposizioni o per vincoli regolatori o di socialità oppure per scelta aziendale dove più intensa è la competizione, bilanciando le conseguenti perdite mediante l'imposizione di prezzi elevati in segmenti a più alta fidelizzazione. Si hanno sussidi incrociati quando la redditività non è definita sul singolo servizio ma sull'insieme dei servizi offerti dall'operatore.

## TELRIC (TOTAL ELEMENT LONG RUN INCREMENTAL COST) (STANDARD DI COSTO)

Prezzo che secondo la FCC un operatore deve pagare per l'interconnessione e per l'acquisto di elementi di rete; il prezzo è composto rispettivamente dai costi direttamente imputabili e da una quota dei costi congiunti e comuni. Il TELRIC di ogni elemento include:

- costi operativi;
- ammortamenti;
- costo del capitale calcolato sui rendimenti di mercato (*risk-adjusted cost of capital*).

## TOP-DOWN

Approccio per il calcolo del costo incrementale che, partendo da voci contabili aggregate, consente l'attribuzione su centri di costo intermedi, utilizzando opportuni drivers. Come punto di partenza esso richiede i dati contabili finanziari e quindi calcola il costo su base storica. I modelli di rete rappresentano un "passo" intermedio nel processo di attribuzione dei costi (vedi anche la definizione di "Bottom-Up").

## UNBUNDLING

Processo attraverso il quale l'offerta dei servizi di interconnessione è suddivisa per singolo elemento di servizio. Il processo serve a garantire all'operatore interconnesso la trasparenza sul prezzo pagato rispetto ai componenti o ai servizi utilizzati.