

## Valutazione dell'impatto regolamentare dell'introduzione di nuove tecniche trasmissive, quale il *vectoring*, nello sviluppo di reti di nuova generazione

### 1. Introduzione

1. Nel corso degli ultimi anni sono state sviluppate alcune nuove tecniche di trasmissione, tra le quali il *vectoring*, applicabili nell'ambito delle reti di nuova generazione alle tecnologie VDSL e VDSL2, in grado di apportare significativi miglioramenti in termini di velocità trasmissiva sulle reti di tipo *Fiber To The Cabinet* (FTTC).<sup>1</sup> L'applicazione della tecnica di *vectoring* ha, infatti, come scopo la riduzione delle interferenze che si determinano con la trasmissione di segnali elettrici attraverso cavi in rame, interferenze che rappresentano il maggiore ostacolo al raggiungimento di velocità di trasmissione elevate e che comportano di conseguenza un forte degrado delle prestazioni.

2. In linea teorica, l'utilizzo della tecnica di *vectoring* nelle reti basate sull'architettura FTTC consentirebbe di soddisfare più rapidamente gli obiettivi dell'Agenda Digitale europea, in particolare il raggiungimento di tassi di trasmissione dell'ordine dei 100 Mbps.

3. La tecnica di *vectoring* è stata recentemente oggetto di particolare attenzione in virtù dei piani industriali – concernenti gli investimenti in reti di nuova generazione – di diversi operatori *incumbent* europei, non ultimo il piano presentato da Telecom Italia nel luglio 2012. Dal piano di Telecom Italia si evince, infatti, che l'azienda ha intenzione di realizzare una rete prevalentemente in architettura FTTC e prevede inoltre di implementare tecniche di *vectoring*. Secondo i sostenitori dell'impiego di tali tecniche, tale soluzione consentirebbe il raggiungimento di maggiori velocità di trasmissione sia agli utenti finali dell'*incumbent*, sia – grazie ai servizi *bitstream* offerti su rete FTTC – agli utenti degli operatori alternativi, con costi più contenuti rispetto alla realizzazione di una rete in architettura *Fiber To The Home* (FTTH).<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> L'architettura *Fiber To The Cabinet* prevede la realizzazione di una rete di accesso basata su di una combinazione di rame e fibra, con la fibra posata a partire dalla centrale locale fino ad un punto di concentrazione intermedio ubicato tra la centrale locale e la sede d'utente. Tale punto di concentrazione può coincidere con gli attuali armadi di strada della rete in rame, i quali nel 60% dei casi distano meno di 400 m dalla sede d'utente. Il tratto di rete che si estende dal punto di concentrazione intermedio fino alla sede dell'utente è realizzato tramite cavi in rame.

<sup>2</sup> L'architettura *Fiber To The Home* prevede la realizzazione di una rete di accesso interamente in fibra ottica, a partire dalla centrale locale fino alla sede dell'utente.

4. D'altro canto, allo stato attuale della tecnologia, il *vectoring* può funzionare efficacemente solo se l'operatore che lo utilizza ha il pieno controllo di tutte le linee che transitano nello stesso ambiente cavo. Di conseguenza, tale tecnica non sembra essere attualmente compatibile con l'obbligo di fornitura dei servizi di accesso disaggregato alla sottorete locale in rame (*sub-loop unbundling* – SLU), imposto a Telecom Italia con la delibera n. 731/09/CONS, che prevede che Telecom Italia ceda il controllo della linea all'operatore che acquisisce il servizio.

5. Alla luce di quanto detto, l'Autorità ritiene opportuno procedere alla valutazione dell'impatto regolamentare dell'introduzione della tecnica di *vectoring* nello sviluppo delle reti di nuova generazione e valutare l'appropriatezza degli attuali obblighi di fornitura del servizio di SLU imposti in capo all'operatore *incumbent*.

## **2. L'attività procedimentale**

6. Al fine di acquisire informazioni utili allo svolgimento dell'attività procedimentale, gli uffici dell'Autorità (nel seguito gli Uffici) hanno inviato alcune richieste di informazioni ai principali operatori attivi nella fornitura di servizi di comunicazioni elettroniche tradizionali e a banda larga, nonché agli operatori attivi nella fornitura di infrastrutture civili e/o di fibra spenta.

7. In data 14 marzo 2012, è stata inviata una prima richiesta di informazioni riguardante: *i*) il quadro di sviluppo infrastrutturale delle reti NGA nel Paese; *ii*) il livello concorrenziale dei mercati dei servizi di accesso su rete in rame e in fibra; *iii*) l'estensione delle infrastrutture civili e della fibra spenta attualmente presenti in rete di accesso. Al fine di aggiornare le informazioni in possesso degli Uffici, la suddetta richiesta è stata rinnovata il 24 ottobre 2012. In merito, si fa presente che solamente alcuni operatori hanno fornito informazioni circa i propri piani di sviluppo di reti in fibra ottica, le altre società interpellate hanno infatti dichiarato di non essere in grado di fornire dettagli circa i propri piani.

8. Il 24 aprile 2012 è stata inviata un'altra richiesta di informazioni circa: *i*) la fornitura e l'utilizzo del servizio di SLU e le eventuali criticità relative all'implementazione delle tecniche di *vectoring*; *ii*) i piani industriali riguardanti la sottorete locale, con specifico riferimento alle tecniche di trasmissione che si ha intenzione di implementare; *iii*) il ruolo del servizio di SLU e l'impatto concorrenziale delle tecniche di *vectoring* nello scenario delle reti NGA. I principali operatori attivi nel mercato dei servizi di accesso hanno tutti risposto alla richiesta di informazioni. Al fine di aggiornare le informazioni in possesso degli Uffici, la suddetta richiesta è stata rinnovata il 20 dicembre 2012.

9. Nel corso dell'anno 2012 si sono svolte, su apposita richiesta, le audizioni delle società Metroweb S.p.A. e Wind Telecomunicazioni S.p.A. e dell'Associazione Italiana Internet Provider. Gli Uffici hanno inoltre incontrato in sede di audizione i rappresentanti delle società Huawei Technologies Italia S.r.l. (nel seguito Huawei) e

Alcatel-Lucent Italia S.p.A. (nel seguito Alcatel-Lucent), rispettivamente nel mese di maggio e nel mese di luglio 2012, al fine di raccogliere informazioni utili per il procedimento.

### 3. La tecnica di *vectoring*

10. La tecnica di trasmissione *vectoring*, applicabile alla tecnologia VDSL2, è in grado di apportare significativi miglioramenti in termini di velocità trasmissiva sulle reti di tipo FTTC.<sup>3</sup> L'architettura FTTC, basata su di una combinazione di rame e fibra, prevede che la tratta di rete dalla centrale locale fino ad un punto di concentrazione intermedio tra la centrale e la sede d'utente, tipicamente l'armadio di strada, sia realizzata in fibra ottica e che la tratta che si estende dall'armadio all'utente sia in rame. In un contesto FTTC, le tecniche VDSL2 *vectoring* comportano l'utilizzo di apparati attivi, installati negli armadi di strada, che gestiscono la trasmissione lungo la tratta in rame.

11. La tecnica di *vectoring* si basa sulla riduzione, ottenuta per compensazione, del rumore presente sulla rete in rame; il rumore infatti comporta un forte degrado delle prestazioni e rappresenta quindi il maggiore ostacolo al raggiungimento di velocità di trasmissione elevate sulle reti tradizionali.

12. Il rumore presente sulla rete in rame è dovuto all'interferenza, altrimenti detta *crosstalk*, prodotta dalla coesistenza di più doppini nello stesso fascio.<sup>4</sup> La tecnica di *vectoring*, avvalendosi anche delle informazioni fornite dagli apparati in sede di utente, consente di misurare il *crosstalk* e di elaborare in tempo reale un segnale in controfase, ossia un segnale che combinato con il segnale originale permette di compensare gli effetti dell'interferenza.

13. Le prestazioni della tecnica di *vectoring* dipendono principalmente dalla distanza della sede di utente dall'armadio di strada presso il quale sono installati gli apparati attivi, oltre che dalla qualità della linea e dalla sezione del cavo in rame, e risultano ottimali solo se l'apparato attivo che implementa l'algoritmo della cancellazione del rumore ha il controllo di tutte le linee presenti nel fascio.

14. In letteratura sono presenti numerosi studi che illustrano le potenzialità della tecnica di *vectoring*. Nel seguito si riportano i risultati degli esperimenti condotti da due dei principali produttori attivi sul mercato degli apparati *vectoring*, Alcatel-Lucent e Huawei, forniti dagli stessi agli uffici dell'Autorità.

15. In Figura 1 sono illustrati i risultati relativi ad esperimenti condotti in laboratorio dal produttore Huawei circa l'effetto di riduzione del *crosstalk*, ed il conseguente miglioramento delle prestazioni in termini di velocità, ottenibile con l'implementazione

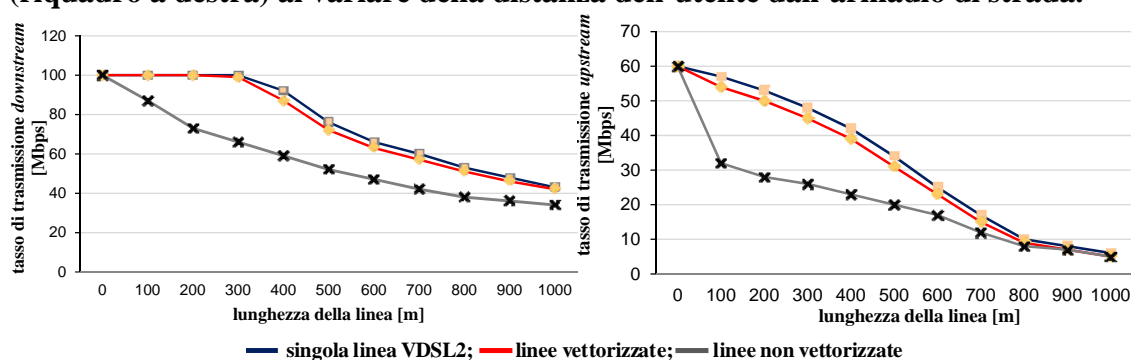
---

<sup>3</sup> La tecnica di *vectoring* è stata standardizzata nel 2010 dall'*International Telecommunication Union – Telecommunication Standardization Sector* (ITU-T) con la raccomandazione G.993.5.

<sup>4</sup> Per fascio si intende il raggruppamento dei doppini all'interno del sotto-cavo.

del *vectoring*. In maggiore dettaglio, in figura è mostrato il tasso di trasmissione *downstream* (riquadro a sinistra) ed *upstream* (riquadro a destra) al variare della distanza dell'utente dall'armadio di strada. Le curve illustrate si riferiscono ad uno scenario teorico di una linea VDSL2 non affetta da *crosstalk* (linea blu), una situazione in cui è stato implementato il *vectoring* su tutte le linee presenti nel fascio (linea rossa) ed uno scenario reale di linee VDSL2 su cui non è stato implementato il *vectoring* (linea grigia).

**Figura 1 – Tassi di trasmissione *downstream* (riquadro a sinistra) ed *upstream* (riquadro a destra) al variare della distanza dell'utente dall'armadio di strada.**

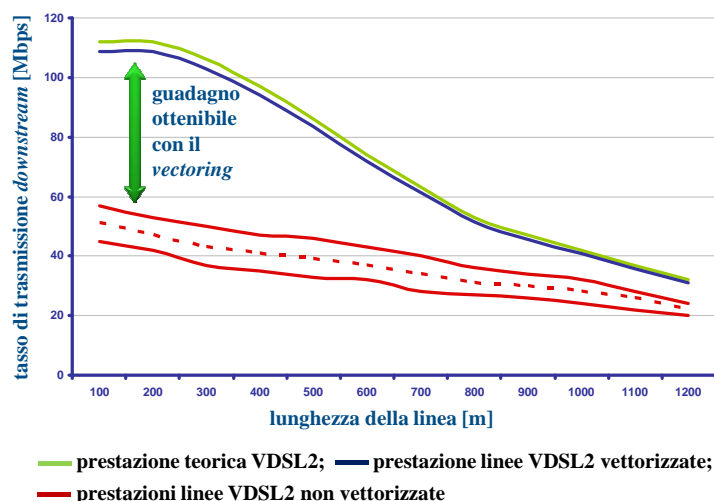


Fonte: documentazione di Huawei consegnata all'Autorità

16. Come si può desumere dalla figura, l'implementazione delle tecniche di *vectoring* consente di raggiungere prestazioni analoghe a quelle ottenibili con una linea VDSL2 in assenza di *crosstalk*, con un tasso di trasmissione *downstream* che risulta pari a circa 100 Mbps per una lunghezza del tratto in rame inferiore ai 300 m.

17. Risultati analoghi sono riportati dal produttore Alcatel-Lucent, così come illustrato in Figura 2, dove è mostrato il tasso di trasmissione *downstream* al variare della distanza dell'utente dall'armadio di strada. Le curve illustrate si riferiscono ad uno scenario teorico di una linea VDSL2 non affetta da *crosstalk* (linea verde), una situazione in cui è stato implementato il *vectoring* su tutte le linee presenti nel fascio (linea blu) e uno scenario reale di linee VDSL2 su cui non è stato implementato il *vectoring* (linea rossa).

**Figura 2 – Tasso di trasmissione *downstream* al variare della distanza dell'utente dall'armadio di strada.**



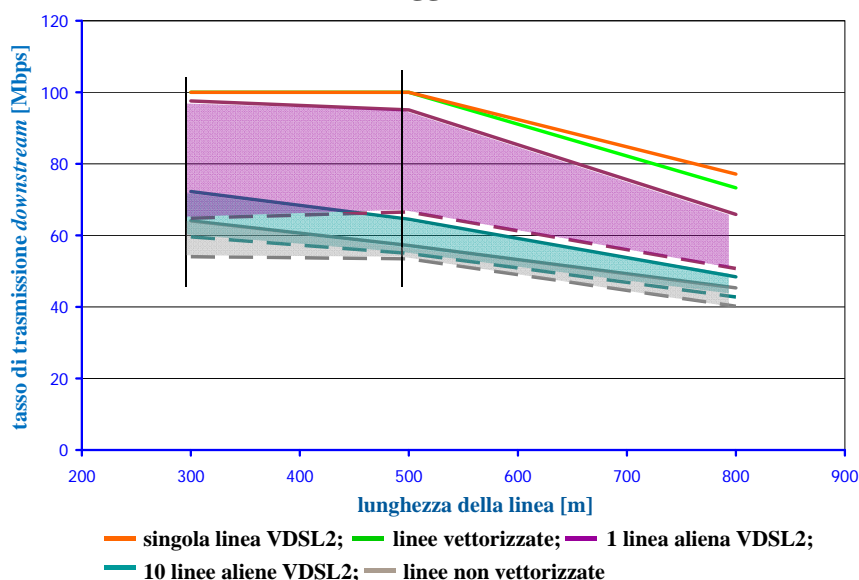
Fonte: documentazione di Alcatel-Lucent consegnata all'Autorità

18. Come si evince dalle informazioni fornite da entrambe le aziende, con il *vectoring* è quindi possibile, rispetto all'utilizzo della sola tecnologia VDSL2, aumentare la velocità di trasmissione a parità di lunghezza del tratto in rame, oppure mantenere la stessa velocità di trasmissione per una distanza tra utente ed armadio maggiore. Osservando la Figura 2 è inoltre possibile notare che il guadagno di banda ottenibile implementando il *vectoring*, rispetto all'utilizzo della sola tecnologia VDSL2, è di entità significativa per distanze del cliente dall'armadio non superiori a 800 m. A questo proposito, si rileva inoltre che nel corso dell'audizione con gli Uffici, Alcatel-Lucent ha evidenziato che tutte le linee afferenti allo stesso armadio sulle quali si implementa il *vectoring* sono caratterizzate dalle stesse prestazioni, condizione molto importante al fine di offrire agli utenti dello stesso armadio una connessione a velocità uniforme.

19. Come già anticipato, le tecniche di *vectoring* consentono di ottenere prestazioni ottimali solamente se l'apparato che le implementa ha il pieno controllo di tutte le linee nello stesso fascio. La presenza di una linea VDSL2 sulla quale non è implementata la tecnica di *vectoring* (linea non vettorizzata o linea "aliena") che si diparte dall'armadio e condivide lo stesso ambiente cavo dei doppini su cui è implementato il *vectoring*, genera infatti un'interferenza che non è possibile eliminare e riduce quindi il guadagno, in termini di prestazioni delle linee, ottenibile con l'applicazione del *vectoring*. L'impatto della presenza di linee aliene sul tasso di trasmissione delle linee vettorizzate è difficile da determinare con esattezza e può variare da linea a linea; in generale esso dipende dal numero di linee aliene presenti nel fascio – maggiore è tale numero, minore risulta il tasso di trasmissione – e dall'intensità dell'interferenza generata da tali linee, che a sua volta dipende dalla posizione relativa delle linee all'interno dell'ambiente cavo.

20. In Figura 3 è mostrato il tasso di trasmissione *downstream* di una linea vettorizzata al variare del numero di linee VDSL2 aliene contenute nel fascio che si dipartono dallo stesso armadio, così come misurato da Alcatel-Lucent. Si può notare una perdita sensibile in termini di tasso di trasmissione già in presenza di una sola linea aliena (linea viola) che, tra l'altro, rende i tassi di trasmissione imprevedibili, come si può notare dall'ampio intervallo tra il tasso medio (in linea continua) ed il tasso minimo (in linea tratteggiata).

**Figura 3 – Tasso di trasmissione *downstream* al variare della lunghezza del tratto in rame e del numero di linee “aliene” presenti nel fascio (le linee continue si riferiscono al tasso medio, le linee tratteggiate al tasso minimo).**

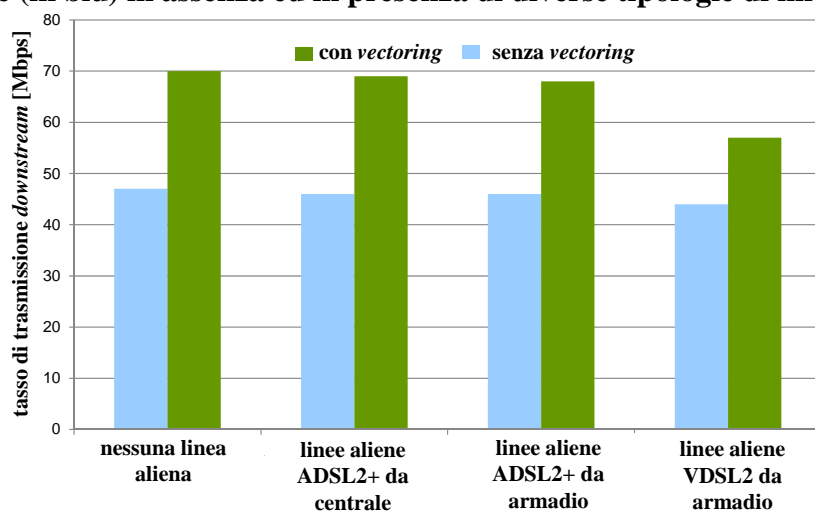


Fonte: documentazione di Alcatel-Lucent consegnata all'Autorità

21. Huawei ha valutato gli effetti sulla velocità massima di trasmissione sia nel caso in cui siano presenti linee aliene ADSL2+ provenienti dalla centrale ed afferenti allo stesso armadio di strada delle linee vettorizzate, sia nel caso di linee aliene ADSL2+ e VDSL2 che si dipartono dallo stesso armadio. I risultati sono mostrati in Figura 4.<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Le linee aliene considerate sono cinque, la lunghezza della linea dall'armadio alla sede d'utente è pari a 500 m.

**Figura 4 – Tasso di trasmissione *downstream* di linee vettorizzate (in verde) e non vettorizzate (in blu) in assenza ed in presenza di diverse tipologie di linee aliene.**



Fonte: documentazione di Huawei consegnata all'Autorità

22. Dalla figura si evince che l'impatto sulle prestazioni del *vectoring*, implementato in corrispondenza dell'armadio di strada, di una linea aliena ADSL2+ che afferisce al medesimo armadio, è trascurabile quando la linea ADSL2+ si dirama dalla centrale locale. Tale impatto è invece non trascurabile, ma comunque di entità ridotta, nel caso in cui la linea VDSL2 *vectoring* e la linea aliena ADSL2+ si diramino entrambe dall'armadio di strada, e diventa sensibile quando la linea aliena è in VDSL2. Le prestazioni della tecnica di *vectoring* implementata in corrispondenza dell'armadio di strada non sembrano risentire quindi della presenza di eventuali linee aliene ADSL2+ nel medesimo ambiente cavo provenienti dalla centrale, ma la presenza di linee VDSL2 da armadio sembra limitare l'incremento di prestazioni ottenibile con il *vectoring*.

23. Si fa presente che rileva anche il potenziale effetto di disturbo che può avere una linea vettorizzata su una linea ADSL2+ non vettorizzata che si diparte dalla centrale. A tal proposito, Huawei ritiene che l'impatto delle linee VDSL2 *vectoring* da armadio sulle prestazioni di una linea ADSL2+ da centrale non sia trascurabile, ma che tale problema sia facilmente risolvibile implementando opportune tecniche di "*downstream power back-off*" che riportano le prestazioni della linea aliena ADSL2+ a quelle del caso imperturbato, a scapito però di un leggero peggioramento (una riduzione del tasso di trasmissione al massimo di 10 Mbps) delle prestazioni delle linee VDSL2 *vectoring*.<sup>6</sup> Si evidenzia quindi che l'applicazione della tecnica di *vectoring* non confligge, purché

<sup>6</sup> A tal proposito, si evidenzia comunque che l'attuale Offerta di Riferimento di Telecom Italia per i servizi di accesso disaggregato alla sottorete locale in rame prevede che lo standard VDSL2 sia l'unico sistema implementabile da armadio in quanto compatibile con uno scenario in cui da centrale siano dispiegati sistemi ADSL, HDSL SHDSL, VDSL2, purché sia attivo il sistema *downstream power back off* come indicato nella ITU-T G997.1.

siano adottate le dovute precauzioni, con la fornitura del servizio di *unbundling* a livello della centrale locale.

24. Alla luce delle suddette considerazioni, la presenza di linee VDSL2 non vettorizzate e gestite da altri operatori in SLU sembrerebbe causare un deterioramento delle prestazioni ottenibili con il *vectoring*, dal momento che il *crosstalk* tra linee gestite da operatori diversi e quindi afferenti a diversi apparati attivi non può essere cancellato. Si rivelerebbe quindi necessario, al fine di ottenere prestazioni ottimali, che tutte le linee VDSL2 presenti nello stesso ambiente cavo fossero gestite e vettorizzate dal medesimo apparato trasmissivo. Il *vectoring*, quindi, sembra funzionare efficacemente solo se l'operatore che lo utilizza ha il pieno controllo di tutte le linee che transitano nello stesso ambiente cavo e di conseguenza, tale tecnica non sembra essere compatibile con l'obbligo di fornitura del servizio di SLU, che prevede che Telecom Italia ceda il controllo della linea all'operatore che acquisisce il servizio. In generale, il problema della gestione delle linee nello stesso ambiente cavo si presenta a prescindere dal soggetto, *incumbent* o operatore alternativo, che decide di implementare tecniche di *vectoring*.

25. Si osserva che una possibile soluzione che consentirebbe a più operatori di usufruire sia dei servizi di SLU sia dei benefici ottenibili dall'implementazione delle tecniche di *vectoring* potrebbe essere offerta dai nuovi apparati multi-operatore che i due produttori Alcatel-Lucent e Huawei stanno sviluppando. Tali soluzioni consentirebbero, in linea di principio, di coordinare il funzionamento degli apparati attivi installati a livello dello stesso armadio di strada e gestiti da più operatori, consentendo di usufruire quindi del servizio di SLU anche in presenza di soluzioni *vectoring* implementate da armadio.<sup>7</sup>

26. D'altro canto, i due produttori consultati evidenziano alcune criticità, di differente natura ed entità, connesse all'implementazione del *vectoring* in uno scenario multi-operatore, tra le quali: *i*) la circostanza che tali soluzioni, non essendo ancora standardizzate, sono proprietarie e quindi prevedono l'utilizzo di apparati forniti da un unico produttore; *ii*) la limitazione al numero di operatori che possono usufruire dell'accesso all'armadio; *iii*) i limiti stringenti sulla distanza massima a cui possono essere posti gli apparati degli operatori, che potrebbero rendere necessaria la coesistenza di tali apparati in uno stesso ambiente armadio oppure la realizzazione di nuovi armadi in prossimità di quello esistente; *iv*) l'aumento del consumo di energia che potrebbe non essere gestibile con tecnologie di tele-alimentazione e renderebbe necessaria la presenza di una linea di energia presso l'armadio; *v*) la necessità di coordinamento tra gli operatori in fase di gestione dei guasti e per l'attività di manutenzione; *vi*) la mancanza ad oggi di un prodotto in vendita sul mercato e la previsione della commercializzazione di tali soluzioni, subordinata al verificarsi di condizioni di mercato opportune per proseguire con l'implementazione, non prima della fine del 2013.

---

<sup>7</sup> Si noti che le soluzioni prospettate dai due produttori si basano su tipologie di architetture differenti: *master/slave* per Alcatel-Lucent e *peer-to-peer* per Huawei.



#### 4. *Benchmark internazionale*

27. Benché il tema del *vectoring* sia attualmente all'attenzione di numerose Autorità di regolamentazione europee, soprattutto alla luce dei piani di investimento di diversi operatori, ad oggi non sono molti i Paesi europei che hanno adottato disposizioni regolamentari o legislative in materia di accesso disaggregato alla sottorete locale in rame nel contesto della realizzazione di reti di nuova generazione e dell'implementazione di nuove tecniche trasmissive. Nel seguito viene fornita una sintesi dei primi orientamenti delle autorità europee e, laddove disponibili, alcune informazioni circa l'implementazione delle nuove tecniche trasmissive da parte degli operatori di telecomunicazioni europei.

##### *Austria*

28. Nel mese di gennaio 2012, l'operatore *incumbent* Telekom Austria ha annunciato l'intenzione di implementare il *vectoring*, ma fino ad oggi ha usato tale tecnica solo in un'area di estensione limitata.

29. In merito si evidenzia che, nell'ambito del terzo ciclo di analisi del mercato n. 4, l'Autorità austriaca ha consentito a Telekom Austria di fornire agli operatori alternativi, limitatamente alle aree interessate dallo sviluppo di reti NGA, un servizio di tipo VULA in sostituzione del servizio di *unbundling*. Allo stato, il regolatore austriaco non si è ancora espresso circa la possibilità di consentire all'*incumbent* di fornire agli operatori alternativi, limitatamente alle aree interessate dall'implementazione del *vectoring*, un servizio di tipo VULA in sostituzione del servizio di SLU.

##### *Belgio*

30. Con decisione del 1° luglio 2011, l'Autorità belga (CRC) ha rimosso l'obbligo di fornitura del SLU perché incompatibile con l'implementazione delle tecnologie VDSL2 *vectoring*.<sup>8</sup>

31. Nella decisione, notificata alla Commissione europea il 20 giugno 2011, CRC ha motivato la rimozione dell'obbligo di SLU affermando che l'*incumbent* Belgacom è in grado di fornire agli utenti finali connessioni a velocità più elevate utilizzando la tecnologia VDSL2 *vectoring* – tecnologia che è resa inefficace dalla fornitura del servizio di SLU – e che non è a conoscenza di nessuna intenzione concreta, da parte degli operatori alternativi, di sottoscrivere servizi di SLU. CRC ritiene quindi non giustificato e non proporzionato mantenere un obbligo che scoraggerebbe Belgacom ad investire nella tecnica di *vectoring*. CRC evidenzia inoltre come gli stessi operatori alternativi godrebbero dei benefici derivanti dall'implementazione del *vectoring*.

---

<sup>8</sup> “*Decision de la conference des regulateurs du secteur des communications électroniques (CRC) du 1er juillet 2011 concernant l'analyse des marches large bande*”, CRC, luglio 2011.

32. CRC rivaluterà la rimozione dell'obbligo di SLU, alla luce della disponibilità di tecnologie compatibili con la fornitura del SLU e dell'effettiva implementazione da parte di Belgacom del *vectoring* entro un periodo di tempo ragionevole.

33. La Commissione europea, nella lettera di commenti alla decisione dell'Autorità belga, ha riconosciuto la non proporzionalità dell'imposizione dell'obbligo di accesso disaggregato alla sottorete locale in ragione dell'assenza di richieste per tale servizio e del fatto che sarebbe di ostacolo alla strategia di investimento di Belgacom e quindi in conflitto con la promozione di investimenti sostenibili nello sviluppo di reti ad alta velocità.

#### *Danimarca*

34. Attualmente, l'*incumbent* danese TDC è soggetto all'obbligo di fornitura del servizio di SLU e non è autorizzato a implementare il *vectoring*, o qualsiasi altra tecnologia che impedisca la fornitura del servizio di SLU.

35. L'Autorità danese ha comunque consentito a TDC di effettuare dei test sul *vectoring* e si è riservata di decidere, entro la fine del 2013 e sulla base dei risultati dei test effettuati, se sia giustificato rimuovere l'obbligo di fornitura del servizio di SLU e consentire l'implementazione del *vectoring*.

#### *Germania*

36. Nell'ambito dei propri piani di sviluppo per la rete fissa di accesso, l'*incumbent* Telekom Deutschland ha dichiarato di voler implementare, entro il secondo trimestre del 2014, la tecnologia VDSL2 *vectoring*. Nel mese di dicembre 2012, l'*incumbent* ha quindi sottoposto all'Autorità tedesca BNetzA una richiesta formale di rivedere la decisione relativa all'imposizione dell'obbligo di SLU, in quanto la fornitura di tale servizio interferirebbe con l'implementazione del *vectoring*. Gli operatori alternativi, pur opponendosi alla realizzazione dei piani dell'*incumbent*, si sono mostrati interessati ad implementare una soluzione che consenta agli stessi operatori alternativi di usare la tecnica di *vectoring*.

37. Allo stato, il regolatore tedesco non ha ancora adottato una decisione finale.

#### *Irlanda*

38. In seguito all'annuncio dell'*incumbent* irlandese Eircom di voler implementare la tecnica di *vectoring*, l'Autorità irlandese (ComReg), riconoscendo che allo stadio attuale della tecnologia l'implementazione della tecnica di *vectoring* è incompatibile con la collocazione in corrispondenza dell'armadio di strada e quindi con la fornitura del servizio di SLU e che la domanda per tale servizio negli ultimi anni è stata di entità non significativa, ha rimodulato la disciplina relativa al SLU.<sup>9</sup> ComReg ha deciso di continuare ad imporre l'obbligo di SLU in capo all'*incumbent* nelle aree non interessate

---

<sup>9</sup> "Next Generation Access ("NGA"): Remedies for Next Generation Access Markets Response to Consultation and Final Decision", ComReg, 31 gennaio 2013.

dallo sviluppo di reti di nuova generazione e di rimuoverlo nelle aree in cui verrà implementata la tecnica di *vectoring*.

39. In maggiore dettaglio, ComReg ha deciso di mantenere in capo all'*incumbent* l'obbligo di SLU nel caso in cui: *i*) il servizio di SLU sia richiesto in un'area di armadio dove la realizzazione di reti NGA e l'implementazione del *vectoring* non sono ancora avvenute né sono in programma nell'immediato futuro; *ii*) l'operatore che acquista il servizio di SLU si impegni a fornire l'accesso agli altri operatori tramite servizi di *unbundling* virtuale o servizi *bitstream* di nuova generazione; *iii*) l'operatore che acquista il servizio di SLU si impegni ad implementare, laddove possibile, tecnologie che consentano di ottenere velocità più elevate. ComReg specifica inoltre che il servizio di SLU deve essere fornito obbligatoriamente nelle aree identificate come soggette ad aiuti di stato.

40. ComReg ha inoltre imposto in capo all'*incumbent* l'obbligo di comunicazione dei propri piani di sviluppo all'Autorità ed agli operatori alternativi con sei mesi di anticipo. Qualora Eircom non rispettasse i suoi piani di sviluppo, ComReg si riserva il diritto di rivedere la propria decisione circa l'obbligo di SLU.

41. ComReg infine rivedrà la propria decisione nel momento in cui dovessero rendersi disponibili sul mercato soluzioni tecnologiche più avanzate, quali il *vectoring* di seconda generazione, in grado di consentire l'accesso e la co-locazione di più operatori presso l'armadio di strada.

42. Nella lettera di commenti alla proposta sottoposta a consultazione, la Commissione europea ha apprezzato l'intenzione di ComReg di monitorare i piani dell'*incumbent* ed ha suggerito di prevedere esplicitamente la possibilità di reintrodurre l'obbligo di SLU nel caso in cui l'implementazione del *vectoring* prevista dai piani di sviluppo non si verifichi.

#### *Olanda*

43. Nel corso dell'anno 2011, l'*incumbent* KPN ha annunciato di voler implementare il *vectoring* nella seconda metà del 2012.<sup>10</sup>

44. Nella bozza di decisione del terzo ciclo di analisi del mercato n. 4, l'Autorità olandese (OPTA) ha proposto di rimuovere l'obbligo di SLU in quanto incompatibile con il *vectoring*. Gli operatori alternativi hanno però chiesto ad OPTA di continuare ad imporre l'obbligo di SLU e nella decisione finale, OPTA ha deciso di mantenere tale obbligo in capo a KPN, ma ha specificato che KPN può rifiutarsi di fornire il servizio di SLU nel caso in cui implementi il *vectoring* e ci sia un accordo con gli altri operatori su modalità di accesso alternative.<sup>11</sup> La definizione di tali modalità di accesso alternative è lasciata agli operatori.

---

<sup>10</sup> "KPN Investor Day: Consumer wireless. Strengthen - Simplify – Grow", 10 maggio 2011.

<sup>11</sup> "Marktanalyse Ontbundelde toegang MDF-, SDF- en ODF-access (FttH) – Besluit" OPTA, 29 dicembre 2011.

## 5. Considerazioni conclusive dell’Autorità e modifiche alla disciplina del *sub-loop unbundling*

45. L’Autorità riconosce che le tecniche di *vectoring* implementate in corrispondenza dell’armadio di strada potrebbero apportare miglioramenti significativi in termini di velocità trasmissiva e quindi potrebbero incidere considerevolmente sullo sviluppo di reti con architettura FTTC.

46. Le tecniche di *vectoring* hanno recentemente assunto una maggiore rilevanza anche in virtù dell’intenzione, manifestatasi a livello europeo e testimoniata dai piani industriali dei diversi operatori *incumbent*, non ultimo il piano presentato da Telecom Italia nel mese di luglio, di realizzare reti a larga banda strutturate secondo un’architettura di tipo FTTC e con l’implementazione della tecnologia VDSL2 *vectoring*.

47. Del resto, si fa presente che il Commissario europeo per l’Agenda Digitale ha riconosciuto l’opportunità, ai fini del raggiungimento degli obiettivi posti dall’Agenda Digitale europea, di realizzare reti di nuova generazione utilizzando una combinazione di diverse tecnologie che, a seconda delle esigenze locali, includa non solo le reti in fibra in architettura FTTH, ma anche quelle in architettura FTTC, nonché le soluzioni basate su reti via cavo e su reti mobili in tecnologia LTE.<sup>12</sup>

48. Per quanto concerne specificamente il caso italiano, dalle risposte alle richieste di informazioni inviate dall’Autorità si evince che, oltre all’operatore *incumbent*, solo due operatori hanno manifestato l’intenzione o non escludono la possibilità di realizzare nell’immediato futuro reti basate sull’architettura FTTC.

49. Si fa presente inoltre che fino al gennaio 2012 nessun operatore aveva richiesto l’attivazione del servizio di SLU. Nel corso dell’anno 2012, un solo operatore ha richiesto ed attivato un numero esiguo di linee SLU in una zona geografica limitata ed un altro operatore ha avviato la contrattazione con Telecom Italia, giungendo finora alla firma di un accordo transitorio. La maggior parte degli operatori che hanno risposto alla richiesta di informazioni ha dichiarato di non aver intenzione di richiedere in futuro l’attivazione del servizio di SLU mentre solo alcuni hanno affermato di essere ancora in fase di valutazione.

50. Ad ogni modo, nonostante vi sia un solo piano di sviluppo di reti FTTC già avviato da parte di un operatore alternativo – che prevede l’utilizzo del servizio di accesso alla sottorete locale in rame dell’operatore *incumbent* – l’Autorità ritiene comunque opportuno, per quanto possibile ed in linea anche con le indicazioni della Raccomandazione NGA, salvaguardare la libertà degli operatori di scegliere l’architettura della propria rete.

---

<sup>12</sup> Intervento al *Mobile World Congress* 2012.

51. L’Autorità inoltre riconosce, come confermato anche da due dei maggiori produttori mondiali di apparati *vectoring*, Alcatel-Lucent e Huawei, che le soluzioni tecnologiche di cui si è detto al punto 25 e che consentono, contestualmente all’implementazione delle tecniche di *vectoring*, a più operatori l’accesso fisico alla sottorete locale in rame, non sono attualmente disponibili sul mercato. Inoltre, una volta disponibili, tali soluzioni sembrano comportare una serie di problematiche, illustrate al punto 26, che richiederebbero comunque un’attenta valutazione.

52. Si evidenzia inoltre che, benché attualmente per gli utenti finali il mercato a banda larga al dettaglio risulti un mercato indifferenziato, è ragionevole attendersi nel breve periodo – grazie alla diffusione sul mercato di offerte al dettaglio su reti FTTC e su reti FTTH e quindi alla maggiore differenziazione, in termini soprattutto di velocità di trasmissione, dei servizi disponibili – che i consumatori acquisiscano una maggiore consapevolezza della diversità, in termini di qualità del servizio, delle varie offerte presenti sul mercato. In generale, in un mercato differenziato orizzontalmente servizi di qualità diversa sono in concorrenza tra di loro. Pertanto, i servizi forniti su rete FTTH subirebbero la concorrenza dal basso dei servizi forniti su rete FTTC, i quali a loro volta subirebbero la concorrenza dei servizi xDSL forniti su rete in rame. In tale contesto, continuare ad imporre incondizionatamente l’obbligo di fornitura del servizio di SLU in capo a Telecom Italia, equivarrebbe a limitare – impedendo il pieno sviluppo dei servizi forniti su rete FTTC tramite la tecnica di *vectoring* – il livello di concorrenzialità nel mercato, riducendo sia le possibilità di scelta degli operatori sia gli effetti benefici della concorrenza sugli utenti finali in termini principalmente di qualità e di livello generale dei prezzi dei servizi offerti.

53. Alla luce di quanto detto ed in attesa che le prossime evoluzioni tecnologiche, che renderebbero compatibile l’implementazione del *vectoring* e la fruizione del servizio di SLU, siano sperimentate e quindi rese disponibili sul mercato, l’Autorità ritiene comunque opportuno non limitare, anche allo stato attuale della tecnologia, la diffusione del *vectoring*, che potrebbe incidere considerevolmente sullo sviluppo delle reti di nuova generazione in quanto apporterebbe benefici agli utenti finali e renderebbe possibile raggiungere più velocemente gli obiettivi posti dall’Agenda Digitale europea per il 2020.

54. D’altra parte, l’Autorità considera comunque fondamentale garantire a tutti gli operatori un *level playing field* che consenta loro di competere nel mercato al dettaglio della larga banda e di produrre offerte *retail* concorrenziali.

55. Tenuto conto di tali esigenze, in parte contrastanti, ed alla luce anche delle più recenti esperienze estere di regolamentazione in materia di nuove tecniche trasmissive, l’Autorità ritiene opportuno modificare le modalità di fornitura del servizio di accesso disaggregato alla sottorete locale in rame nella maniera di seguito illustrata.

56. In primo luogo, l’Autorità considera necessario mantenere in capo a Telecom Italia l’obbligo di fornitura dell’accesso disaggregato alla sottorete locale in rame nelle aree di armadio dove tale servizio è già utilizzato al momento dell’entrata in vigore della decisione finale dell’Autorità, al fine di assicurare agli operatori alternativi la continuità del servizio.

57. L’Autorità ritiene inoltre opportuno rimuovere l’obbligo di fornitura del servizio di SLU in capo a Telecom Italia in corrispondenza degli armadi di strada presso i quali Telecom Italia implementerà la tecnica di *vectoring* e solo nel caso in cui il servizio di SLU non è attivo o in corso di attivazione presso quegli armadi. In caso di rimozione dell’obbligo, Telecom Italia è comunque obbligata a fornire agli operatori alternativi richiedenti l’accesso alla sottorete locale in rame un servizio di accesso attivo di tipo VULA (*Virtual Unbundling Local Access*) in corrispondenza dell’armadio di strada a prezzi orientati ai costi, come disposto nell’articolo 11 del presente provvedimento.

58. L’Autorità, entro e non oltre 30 giorni dalla notifica del presente provvedimento, tenuto conto del carattere innovativo del servizio in questione, avvia un tavolo tecnico aperto a tutti gli operatori, con la finalità di chiarire e precisare gli aspetti tecnici propedeutici all’implementazione del servizio VULA. Il tavolo tecnico avrà durata non superiore a 60 giorni.

59. Telecom Italia è inoltre tenuta a pubblicare sul proprio portale *wholesale* ed a comunicare all’Autorità, anche tramite i propri Piani Tecnici per lo sviluppo della Rete Fissa di Accesso,<sup>13</sup> la lista delle aree di armadio, nonché delle relative aree di centrale, presso le quali prevede di implementare il *vectoring* con sei mesi di anticipo rispetto all’effettiva implementazione. Successivamente alla suddetta comunicazione, qualora un operatore alternativo presenti tempestivamente (ad esempio entro un mese) una richiesta di fornitura del servizio di SLU nelle medesime aree al fine di implementare il *vectoring*, si ritiene auspicabile che tale operatore e Telecom Italia si accordino al fine di procedere ad un’implementazione coordinata della tecnica di *vectoring*.

60. Contestualmente alla prima comunicazione relativa all’implementazione del *vectoring*, Telecom Italia è tenuta a presentare all’Autorità una proposta di Offerta di Riferimento per i servizi VULA forniti a livello di armadio di strada della sottorete locale in rame – in linea con le condizioni stabilite nell’ambito del tavolo tecnico summenzionato e, in prima istanza, a prezzi orientati ai costi – che l’Autorità provvederà ad approvare con eventuali modifiche. Successivamente alla prima offerta, Telecom Italia dovrà pubblicare su base annuale, entro il 31 luglio di ciascun anno, le Offerte di Riferimento relative al servizio VULA fornito a livello di armadio di strada, a prezzi stabiliti dall’Autorità sulla base dei costi incrementali di lungo periodo, che l’Autorità provvederà ad approvare con eventuali modifiche.

---

<sup>13</sup> Telecom Italia è obbligata, ai sensi della delibera n. 731/09/CONS, a pubblicare ogni tre mesi i propri Piani Tecnici per lo Sviluppo della Rete Fissa di Accesso così come previsto dal Gruppo di Impegni n. 6.

61. Qualora Telecom Italia non implementi tecniche di *vectoring* e non renda disponibili ai clienti finali le relative offerte *retail* entro un anno dalla comunicazione di cui al punto 59, l'obbligo di fornitura del servizio di SLU è ripristinato.

62. Telecom Italia è tenuta a fornire il servizio di SLU nelle aree di armadio per le quali non ha comunicato di voler implementare tecniche di *vectoring*, sempre che l'operatore richiedente il servizio si impegni, nel caso in cui implementi a sua volta tecniche di *vectoring*, a *i*) comunicare i propri piani tecnici relativi all'implementazione del *vectoring* agli operatori attraverso il proprio portale *wholesale* ed all'Autorità con un preavviso di sei mesi rispetto all'effettiva implementazione ed a *ii*) fornire agli operatori richiedenti l'accesso alla sottorete locale in rame un servizio attivo di accesso all'ingrosso di tipo VULA a livello dell'armadio di strada – in linea con le condizioni stabilite nell'ambito del tavolo tecnico summenzionato ed a prezzi equi e ragionevoli – al fine di consentire a tutti gli operatori di offrire servizi *retail* in maniera uniforme sul territorio. Tali condizioni andranno opportunamente specificate nel contratto di fornitura del servizio di SLU al fine di assicurare che l'implementazione della tecnica di *vectoring* anche da parte degli operatori alternativi non ostacoli la concorrenza nell'offerta di servizi a banda larga.

63. L'Autorità si riserva di monitorare i prossimi sviluppi tecnologici e di mercato e, eventualmente, di rivedere la propria posizione anche alla luce dell'effettiva implementazione delle tecniche di *vectoring* nella sottorete locale e dell'eventuale disponibilità sul mercato di nuove soluzioni tecnologiche in grado di incrementare la velocità di trasmissione e che siano compatibili con la fornitura del servizio di accesso disaggregato alla sottorete locale in rame.