



CONVEGNO

***Lo sviluppo delle reti per telecomunicazione
per la completa digitalizzazione del territorio***

Esigenze di mercato, tecnologie, problematiche, tempi e modalità di intervento

Bologna 18 aprile 2018

ATTI DEL CONVEGNO

INDICE

- 5 Prefazione**
Stefano Cuzzilla, Presidente Federmanager nazionale
- 7 Introduzione**
- 9 Da Gutenberg al digitale: l'evoluzione storica, culturale, politica e tecnica del sistema dei media**
Dott. Pierluigi Visci - già Direttore del QN Il Resto del Carlino
- 15 Digitalizzazione ed evoluzione delle reti di telecomunicazione: tecnologie e architetture - Reti in fibra ottica FTTC e FTTH, Wi-Fi ed oltre**
Prof. Carla Raffaelli - Scuola di Ingegneria e Architettura - Università di Bologna
- 23 Figure a colori**
- 25 Modalità di sviluppo della digitalizzazione sul territorio nazionale, in aree ad elevata o aree a ridotta intensità di utenza o di traffico: incentivazione degli interventi in queste ultime mediante bandi di gara fra i gestori di reti e servizi di TLC**
Prof. Gianluca Mazzini - Direttore di Lepida Spa
- 33 La situazione attuale e le previsioni di completa digitalizzazione delle reti di TLC, con particolare riferimento alla Regione Emilia-Romagna**
Dott. Dimitri Tartari - Coordinatore Agenda Digitale - Regione Emilia-Romagna
- 39 Resoconto del Convegno e Considerazioni conclusive**
Ing. Umberto Tarozzi, Federmanager Bologna - Ravenna

Prefazione

Stefano Cuzzilla, Presidente Federmanager nazionale

Per vincere la sfida di Industria 4.0 occorre allargare i propri orizzonti visivi e ragionare in termini di sistema. Lo stabilimento 4.0 può funzionare solo se intorno sapremo costruire un ecosistema 4.0: mobilità, reti, rigenerazione urbana, approvvigionamento energetico devono essere reinterpretati alla luce delle nuove interconnessioni fra le macchine e tra macchine e persone. I territori hanno una potenzialità di sviluppo enorme che deriva dalla messa in connessione tra tutti gli attori: manager, imprese, istituzioni pubbliche e private locali, centri di ricerca, università, poli tecnologici.

Il ruolo dei territori sta assumendo una fondamentale importanza, come emerge bene dai contributi scritti raccolti in questa pubblicazione: il territorio è come una nuova scacchiera su cui tutte le pedine devono muoversi in una scalata verso l'innovazione e il cambiamento.

*La **digital transformation** sta realizzando infatti un radicale sovvertimento nella vita delle persone: trasforma il modo di lavorare, i modelli organizzativi, il lavoro stesso. La tecnologia si fa strada, entrando nelle relazioni e nei processi, dando vita a un nuovo modello di business che si fa promotore di nuove competenze.*

*In questo contesto diventa prioritario **il tema della formazione**. Non solo sarà determinante riprogettare il sistema dell'istruzione superiore e universitaria in modo che risponda all'evoluzione della domanda di*

*mercato, ma sarà anche essenziale formare quei **professionisti dell'innovazione** in grado di accompagnare le imprese nel percorso di adeguamento al nuovo modello di sviluppo industriale 4.0.*

Federmanager sta certificando i profili professionali dei manager per sviluppare competenze digitali utili all'innovazione di prodotti e processi, per metterle al servizio delle imprese che con lungimiranza vorranno investire in risorse chiave per il proprio business.

*In questo scenario, si fa spazio la necessità di dotarsi di **infrastrutture, grandi e piccole**, in grado di connettere le periferie ai centri e l'Italia al resto del mondo. Sono preziosi gli interventi raccolti in questo libro, poiché entrano nel merito delle scelte infrastrutturali da compiere, su cui l'Italia si gioca la partita della competitività.*

Quando parliamo di fattori abilitanti dobbiamo assumere un pensiero strategico che si basa sulla logica delle reti di conoscenza, ricerca, sviluppo, vendita che sono in stretta connessione con i territori. Pensiamo solo per un attimo ai vantaggi più evidenti: affidabilità, efficienza, velocità, prossimità.

Facciamo correre l'innovazione su autostrade digitali, invece di farla inciampare su viottoli di campagna!

Per ottenere performance da record, dobbiamo investire nelle tecnologie così come

negli uomini e nelle donne che ci conducono nel futuro.

Il management diventa così un ponte tra la diffusione capillare dell'innovazione e gli effetti positivi che questa può generare in molte direzioni, a partire dall'occupazione che meno sarà minacciata dall'avvento dell'automazione quanto più noi avremo gli strumenti per governarla. Per questo riteniamo che il Piano Impresa 4.0 abbia

ridato sì respiro all'industria, ma il ritardo accumulato sul rilancio delle competenze di alto livello è un ritardo colpevole.

La promozione del nostro capitale umano e l'introduzione sul mercato dei talenti sono le due priorità da cui partire subito. E il nostro Paese ha bisogno di avvicinare i giovani a questi temi, affinché possa rispondere validamente anche agli obiettivi tracciati dall'Europa da qui al 2020.

Introduzione

Ing. Roberto Pettinari – Coordinatore della Commissione Ambiente, Territorio ed Energia di Federmanager Bologna - Ravenna e del Convegno

Buonasera a tutti e grazie per la partecipazione a questo Convegno, il primo del 2018, organizzato da Federmanager Bologna - Ravenna, insieme all'Ordine degli Ingegneri della provincia di Bologna, nell'ambito della Scuola di Ingegneria e Architettura dell'Università di Bologna.

Introduco per un breve saluto, l'Avv. Andrea Molza, Presidente Federmanager Bologna - Ravenna, l'Ing. Andrea Gnudi, Presidente dell'Ordine Ingegneri ed il Prof. Ezio Mesini, Presidente della Scuola di Ingegneria e Architettura, che ringrazio in qualità di graditissimo padrone di casa per l'ospitalità che ci riserva sempre.

Subito dopo introdurrò i relatori ed i temi di questo Convegno sulle telecomunicazioni.

Avv. Andrea Molza – Presidente Federmanager Bologna-Ravenna

Parto con un ringraziamento diviso in tre. Uno è chiaramente per gli ingegneri, con cui abbiamo ormai una convenzione che va avanti da anni, per poter sviluppare dei programmi formativi insieme; un secondo grazie va all'Ing. Mesini, per averci ospitato in questa bellissima sede e il terzo alla nostra Commissione Ambiente Territorio Energia, che organizza sempre eventi estremamente interessanti.

Concludo segnalando che, in occasione di questo Convegno, verrà redatta una pubblicazione con gli interventi di tutti i relatori per-

ché crediamo che l'argomento sia talmente interessante da poter diventare un compendio da offrire, oltre che ai partecipanti, a chi lo vorrà. Se ne può prenotare una copia alla segreteria Federmanager. E ora lascio la parola all'ingegneria.

Ing. Andrea Gnudi – Presidente Ordine Ingegneri di Bologna

Grazie e buonasera a tutti. Mi associo ai ringraziamenti appena fatti, in particolare a Federmanager che ci dà la possibilità di organizzare degli eventi insieme al nostro Ordine provinciale. Naturalmente, un sentito grazie va alla Scuola di Ingegneria per la vicinanza che dimostra all'Ordine. Abbiamo deciso di insistere con questi eventi e le tematiche sono di grandissima importanza. Stiamo lavorando per metterne in cantiere altri, nella speranza di poter andare avanti con cicli di appuntamenti, in maniera tale da non lasciare riflessioni sporadiche, ma di promuovere un'attività che possa diventare sistematica nel corso del tempo, compatibilmente alla disponibilità di tutti. Per cui di nuovo grazie, buon lavoro.

Prof. Ing. Ezio Mesini – Presidente della Scuola di Ingegneria e Architettura, Università di Bologna

Grazie per essere intervenuti. Grazie all'Ordine degli Ingegneri che è sempre molto sensibile nell'evidenziare temi che sono di grande interesse per la società. Grazie a Federmanager, perché poco più di un anno fa aveva utilizzato questo spazio per proporre un'iniziativa che forse ricorderete: riguardava

le energie rinnovabili e non solo. Oggi c'è una proposta di altrettanto interesse. Noi, come Scuola di Ingegneria e Architettura, siamo molto attenti alle esigenze che emergono dal mondo delle professioni. Esigenze e problemi reali, concreti, che sono quelli che caratterizzano noi ingegneri. Anche perché in questo modo riusciamo a mantenere i programmi dei nostri insegnamenti aggiornati e rispondenti alle esigenze reali. Come quello dell'energia, anche quello delle reti e delle telecomunicazioni è un tema molto sentito. Il nostro Paese, sentirete direttamente dai nostri relatori, dovrà recuperare non poco in tecnologia rispetto al livello europeo. Penso che in tema di digitalizzazione emergerà che non siamo certamente ai primi posti a livello europeo, per cui dovremo cercare di recepire questo adeguamento all'Agenda digitale europea attraverso l'ammodernamento delle infrastrutture con la banda superveloce, o banda larga. Dovremo saper recepire quest'esigenza non come uno dei tanti adempimenti che molto spesso ci impone l'Unione Europea, ma come un qualcosa che serva veramente per rendere l'Italia più veloce, più snella, forse in qualche caso anche meno burocratica. Voi sapete che al 2020 sono previsti obiettivi che sono molto ambiziosi. L'85% dei nostri collegamenti dovrebbe viaggiare circa a 100 megabyte al secondo e il rimanente almeno a 30, per una copertura pressoché completa. Sono obiettivi molto ambiziosi. Dobbiamo pensare però che il primo sforzo dev'essere di tutti, non solo dell'amministrazione centrale e locale: dev'essere un impegno da parte del mondo della scuola, della formazione e dell'università, da parte del mondo delle imprese, delle associazioni e dei cittadini.

Un'Italia moderna non può non avere una struttura di questo genere. Grazie ancora a tutti voi e grazie soprattutto ai relatori.

Ing. Roberto Pettinari –Coordinatore della Commissione ATE e del Convegno

Introduco molto rapidamente i pregiatissimi relatori e la relatrice, leggendo il titolo del Convegno e dando ufficialmente inizio ai lavori. **“Lo sviluppo delle reti di telecomunicazione per la completa digitalizzazione del territorio: esigenze di mercato, tecnologie, problematiche, tempi e modalità di intervento”** ha come primo relatore il dottor Pierluigi Visci, già direttore del quotidiano nazionale Il Resto del Carlino, che ci parlerà di un argomento dal titolo *Da Gutenberg al digitale, l'evoluzione storica culturale politica e tecnica del sistema dei media*.

Poi avremo la professoressa Carla Raffaeli, della Scuola di Ingegneria e Architettura dell'Università di Bologna, che ci parlerà di *Digitalizzazione ed evoluzione delle reti di telecomunicazioni: tecnologie ed architetture (Reti in fibra ottica Fiber-to-the-Cabinet, Fiber-to-the-Home, Wi-Fi ed oltre)*.

Quindi passeremo la parola al Prof. Gianluca Mazzini, Direttore di Lepida Spa, che ci parlerà di *Modalità di sviluppo della digitalizzazione sul territorio nazionale in aree ad elevata o aree a ridotta intensità di utenza o di traffico: incentivazione degli interventi in queste ultime mediante bandi di gara fra i gestori di reti e di servizi di telecomunicazioni*.

Come ultimo intervento, parlerà il dr. Dimitri Tartari, coordinatore di Agenda Digitale della Regione Emilia - Romagna, che parlerà di *La situazione attuale e le previsioni di completa digitalizzazione delle reti di telecomunicazione, con particolare riferimento all'Emilia-Romagna*. Ringraziando ancora tutti lascio la parola al dottor Visci e vi auguro buon lavoro.

Da Gutenberg al digitale: L'evoluzione storica, culturale, politica e tecnica del sistema dei media

Dott. Pierluigi Visci - già Direttore del QN Il Resto del Carlino

La **comunicazione**, come scriveva Umberto Eco, è l'attività più antica dell'umanità, un bisogno primordiale istintivo, naturale come respirare. La comunicazione è una nozione, un termine ambiguo che significa un insieme di cose: trasferimento di messaggi e comunicazione di linguaggio; è trasporto ed è trasmissione e spesso è il collegamento di tutti questi aspetti. Per il semiologo piemontese, era trasporto fisico di cose o di persone, trasmissione di messaggi verbali, scritti, visivi, auditivi e trasporto di messaggi con un treno o un bit. Una definizione completa e complessa. Quella dell'enciclopedia digitale Wikipedia, invece, è certamente più immediata, da media digitale: il processo e le modalità di trasmissione da una persona a un'altra, da un luogo a un altro, con le regole di un determinato codice.

Queste definizioni sono utili per intraprendere un percorso complicato e affascinante che attraversa l'Umanità dalla preistoria - con le esperienze dei graffiti e delle pitture rupestri degli uomini del Paleolitico - fino all'attuale epoca definita età digitale. Tra preistoria e digitale, come momento culturalmente e tecnologicamente centrale, c'è la svolta, storicamente e culturalmente rivoluzionaria, di Johannes Gutenberg che, nel 1450, inventa la **stampa a caratteri mobili**. È quello il momento che dà realmente inizio all'Evo Moderno, più di quanto sarebbe avvenuto, 42 anni dopo, con Cristoforo Colombo e la scoperta dell'America. Seguirà il tempo dei giornali che esalterà la carta come media

dominante, quasi monopolistico, dal '600 al XX secolo.

Il '900, come la stampa di Gutenberg, sarà un'altra stagione di svolta storica e rivoluzionaria: la svolta comunicativa con i media visivi e orali, che consentono a tutti, anche agli illetterati, di ricevere informazioni.

Questa svolta del '900 - con il cinema, la radio, la televisione - è un passaggio straordinario, che ci proietta direttamente alla stagione che stiamo vivendo, quella di Internet che consente a tutti i cittadini del mondo, in tempo reale, di avere informazioni e soprattutto di dare informazioni. La nostra attuale epoca digitale, non solo per la comunicazione, è quanto di più democratico è stato finora inventato per le opportunità che offre a ogni persona di informare ed essere informata. In definitiva, quanto di più vicino all'ideale della democrazia diretta della *polis*, del governo di tutti, dei cittadini, secondo la pratica (e l'utopia) della Grecia classica. Non a caso ci sono movimenti culturali e politici che fanno uso della Rete per consultare e acquisire pareri, proposte, adesioni anche, dei cittadini-utenti, teorizzando sempre più apertamente il superamento della democrazia delegata a parlamenti e assemblee elettive.

Torniamo a Gutenberg e al 1450. L'orafo di Magonza inventa la stampa a caratteri mobili, una grande innovazione che conduce l'Umanità fuori dalle oscurità del Medioevo. Il primo libro stampato, come noto, fu la Bibbia, primo *best seller* della storia editoriale uni-

versale: due volumi di 322 e 319 carte tirato in 180 esemplari, solo 40 dei quali stampati su papiro, tutte le altre copie su carta.

La **carta** (prodotta dagli stracci o dalla corteccia del gelso) è un altro media che emerge dalla storia, inventato dai cinesi nel 105 d.C. e arrivato a noi nell'Anno Mille, proprio per sostituire il papiro che per 4.000 anni era stato un ricchissimo *business* per gli egiziani in quanto prodotto quasi esclusivamente sulle Foci del Nilo, nei pressi di Alessandria d'Egitto, da una pianta acquatica.

La carta dei cinesi aveva anche il pregio di essere, oltre che leggera, maneggevole e trasportabile come il papiro, molto più economica. Sempre in Cina, 400 anni prima di Gutenberg, lo scienziato Bi Sheng aveva inventato un sistema tipografico analogo: la stampa a caratteri (ideogrammi) mobili di argilla che, essendo fragili, vennero poi sostituiti con tasselli intagliati in legno duro, sempre con stampa su carta.

La stampa di Gutenberg ha modificato la velocità di lettura ed anche la memoria dei testi grazie agli indici ed ha immesso nel mercato editoriale, allora inesistente, dizionari, grammatiche, enciclopedie - celebre quella di Diderot del 1751 - e manuali scientifici e tecnici. Se la scienza ha avuto uno sviluppo importante, addirittura tumultuoso, lo deve alla maggiore circolazione di idee, tecniche e concetti sviluppati sui testi stampati. Con un numero più elevato di copie di un'opera si pose anche la questione della tutela del diritto d'autore, sollevata da Ludovico Ariosto (1515) davanti al Principe di Ferrara. La storia del diritto d'autore è comunque lunga e complessa e precede lo stesso Ariosto.

La più celere e ampia circolazione di opere letterarie, filosofiche, religiose portò alla diffusione delle idee di Lutero e di Calvino e alle due Riforme protestanti del XVI seco-

lo, che ebbero l'effetto di intaccare il potere assoluto della Chiesa cattolica, in campo culturale e teologico. Con la stampa praticata nelle tipografie da artigiani laici e non più nei conventi dei monaci amanuensi, gradualmente venne meno il potere di controllo su opere e autori. Con le idee religiose presero a circolare nuove teorie filosofiche che svilupparono dibattiti e movimenti politici e culturali, come l'Illuminismo, nato in Inghilterra. Le lingue volgari nazionali soppiantarono il latino degli eruditi. Il sistema numerico romano cedette il passo alla numerazione araba.

I **primi giornali** nascono nel Seicento e sono **periodici**. Il primo giornale, quindicinale, si pubblica nelle Fiandre in un momento di floridità economica. In Italia, inizialmente, avremo invece giornali letterari, poco politici. Il primo quotidiano della storia esce a Lipsia nel 1660: si chiama *Einkommende Zeitungen*, con un sottotitolo che precisa: 'Notizie fresche degli affari e delle guerre e del mondo'. All'epoca, i giornali erano fogli destinati a un pubblico di finanzieri, commercianti, banchieri interessati a tutto quello che nel mondo si muoveva: dai traffici marittimi e mercantili alle politiche (fidanzamenti e matrimoni in primo piano, perché segnavano alleanze tra le casate regnanti) nelle corti dell'Europa e del mondo conosciuto. Non era solo il gossip dell'epoca. Le iniziali forme di giornalismo professionale erano orientate a informare su mercati e mercanti e per fare affari prima dei concorrenti.

Le idee dell'Illuminismo furono esportate nelle colonie nordamericane, influenzando in maniera determinante la nascita della giovane democrazia degli Stati Uniti e in particolare la Costituzione con i valori liberali che la connotano, a cominciare dal Primo

Emendamento che fa divieto al Congresso di mettere in discussione libertà di parola e di stampa. In Europa, dopo l'Inghilterra, considerata la patria del giornalismo, la stampa sarà determinante nella Rivoluzione francese, con i capi rivoluzionari - Danton, Marat, Saint Just, Robespierre - che utilizzavano i loro fogli per infiammare la Francia.

In Italia fu *Il Caffè* dei fratelli Verri e di Cesare Beccaria, a Milano, considerata la casa degli illuministi italiani, a portare le idee liberali che influenzeranno i movimenti nazionali, patriottici, risorgimentali. Il *Monitore Napoletano* di Eleonora Fonseca Pimentel - probabilmente la prima donna giornalista e direttore di giornale - alimentò la breve rivoluzione della Repubblica Napoletana. La Pimentel finì sul patibolo con la Restaurazione borbonica (Congresso di Vienna, 1815).

Il primo quotidiano italiano di cui si ha notizia è la *Gazzetta di Mantova* (1664) che nasce 4 anni dopo il giornale di Lipsia. A seguire la *Gazzetta di Parma* e il *Corriere Mercantile* di Genova. Prima dell'Unità d'Italia *La Nazione* di Firenze, il *Giornale* di Sicilia (uscì durante la spedizione garibaldina) e il *Corriere Adriatico* di Ancona. E dopo il 1861 *La Stampa* di Torino, *Il Messaggero* di Roma, *Il Mattino* di Napoli, *Il Secolo XIX* di Genova, *Il Resto del Carlino* di Bologna, *L'Arena* di Verona, *Il Gazzettino* di Venezia, *L'Eco* di Bergamo, *L'Unione Sarda* di Cagliari e *Il Corriere della Sera* a Milano (dopo *Il Secolo*, cessato negli anni Venti del XX secolo). Questi sono giornali che ancora oggi riescono a mantenere la loro diffusione, anche se con molta difficoltà. Solo *Il Mercantile* recentemente (2015) ha ammainato la bandiera.

L'Ottocento è stato il secolo delle macchine in tutti i campi e anche in quello dell'edito-

ria e della stampa, con invenzioni che hanno consentito di velocizzare le produzioni, aumentare le tirature, migliorare la freschezza dell'informazione e la qualità dei giornali. Sono soprattutto le rotative le macchine che maggiormente hanno caratterizzato l'industria tipografica, consentendo di stampare i giornali a 8, 10 o 16 pagine in poche ore durante la notte. Altro passaggio fondamentale è stata la **linotype**, che ha consentito di superare la composizione manuale degli articoli. *La Stampa* di Torino fu il primo giornale italiano ad acquistare le moderne *linotype* e la tiratura balzò a 50.000 copie al giorno.

Oltre alle macchine sono cambiati anche i trasporti, dalla carrozza a cavalli siamo passati al treno; le trasmissioni, fondamentale è stato il **telegrafo di Morse**, con il quale si potevano trasmettere messaggi di 30 parole al minuto. Il passaggio successivo - con gli studi sull'elettromagnetismo e le onde elettromagnetiche di Hertz - sarà l'*International Telegraph Alphabet* (ITA1) di Emile Baudot: la sua tastiera a cinque tasti componeva (teoricamente) fino a 30 mila parole al minuto. Tutti questi progressi ci conducono alla svolta epocale del **telefono** (con la diatriba sul primogenitore, tra l'italiano Meucci e l'americano Bell). Arriviamo così al bolognese Guglielmo Marconi, che realizza dapprima il **telegrafo senza fili**, poi la **radio**. Invenzioni basilari per il mondo della comunicazione, che daranno al Novecento il carattere di secolo della svolta comunicativa, perché il cinema dei fratelli Lumiere, la radio di Marconi e, successivamente, la televisione saranno i media audiovisivi in grado di essere fruiti da tutti, anche dagli illetterati. Il **cinema**, in particolare, ha fatto molto più di quanto hanno fatto per secoli la scuola e i libri didattici utilizzati per insegnare alle persone, in tutto il mondo, per far conoscere, ad esempio, la

storia dell'Impero Romano o di altre epoche e Paesi. Con la radio le persone hanno cominciato a ricevere le notizie del mondo in tempo sempre più celere, fino all'attuale tempo reale: all'inizio del '900, l'uomo poteva ignorare per settimane, mesi e anche anni che Napoleone fosse stato sconfitto a Waterloo. Con la radio questa notizia sarebbe arrivava pochi minuti dopo l'evento e la **televisione**, successivamente, avrebbe mostrato anche le immagini del disastroso campo di battaglia.

Con i progressi tecnologici (i **satelliti**) al primo vagito del Terzo Millennio (2001) l'emittente televisiva globale CNN ha mostrato gli attacchi aerei della prima Guerra del Golfo in diretta, mentre i caccia statunitensi lanciavano i missili su Baghdad. Il segnale della CNN fu agganciato dal telegiornale di Rete4 di Emilio Fede, che all'epoca conduceva trasmissioni sperimentali, e fu la prima emittente televisiva italiana a trasmettere la guerra in diretta. Oggi i **social network** sono un passo più avanti, come abbiamo visto recentemente sul teatro siriano a proposito dei presunti ordigni chimici sganciati dal regime di Assad sulla popolazione civile: trasmettono contemporaneamente senza un minuto di differenza rispetto all'evento che si sta realizzando.

Tutti questi passaggi (radio, televisione, internet) sono stati accompagnati, specialmente nel corso del Novecento, da **restrizioni, censure, oscuramenti**. È accaduto per la radio, ad opera dei regimi fascista e nazista, in Italia e in Germania. Un po' in tutta Europa, peraltro, l'emittenza radiofonica (e dopo quella televisiva) è sempre stata governata dalla mano pubblica, che ha imposto il monopolio (in Italia è durato fino alla metà degli anni '70, quando è stato smantellato dalla Corte costituzionale). In America, invece, la

radio è sempre stata gestita da compagnie private e in questo modo si è sviluppata in tutto il territorio federale. Interessante notare che già nelle elezioni presidenziali del 1932, i due candidati alla presidenza degli Stati Uniti hanno potuto rilasciare interviste e far sentire per la prima volta la loro voce agli elettori americani. Roosevelt era talmente innamorato del mezzo radiofonico che ogni settimana teneva la rubrica "conversazioni al caminetto" per informare i concittadini su quanto accadeva, prima e durante la seconda Guerra mondiale. Fu tra i primi a comprendere lo straordinario valore della radio come mezzo di comunicazione di massa.

In Italia, dopo la prima Guerra mondiale, il governo fascista aveva creato un ente pubblico per gestire la radio: si chiamava URI, diventato EIAR, successivamente (e ancora oggi) **RAI**. Ha gestito il monopolio pubblico radiotelevisivo fino agli anni '70, quando irrompono sul mercato della comunicazione le cosiddette '**radio pirata**', che diventeranno radio libere, poi private, infine commerciali. Un'autentica esplosione: se ne conteranno 2500 prima della liberalizzazione dell'etere disposta dalla Corte costituzionale. Fenomeno quasi analogo riguarderà la televisione, che ebbe la proliferazione delle antenne soprattutto in ambito locale. Ma la prima liberalizzazione, quella della tv via cavo, ha avuto poco successo in Italia perché il cavo è stata una tecnologia poco frequentata dagli editori televisivi.

In Italia la televisione ha cominciato la sua epopea, all'inizio in via sperimentale come accadeva anche all'estero, intorno al 1934. Sia per ragioni politiche legate al regime fascista, sia per emergenze belliche, la televisione ha potuto iniziare regolari trasmissioni solo il 3 gennaio del 1954, nove anni dopo

la fine della guerra e a otto anni dalla nascita della Repubblica democratica. Il giorno dell'avvio dei programmi regolari, sull'unico canale esistente, l'amministratore delegato della RAI, Filiberto Guala, definiva la tv "il focolare del nostro tempo". Quel giorno andò in onda l'orchestra delle 15, condotta da Febo Conti, in serata la Domenica Sportiva (la più antica rubrica televisiva, in onda ininterrottamente da oltre 3200 domeniche, a partire dall'11 ottobre 1953) con Inter-Fiorentina di calcio e la Tre Valli Varesine di ciclismo. Su trasmissioni radiotelevisive e spettacoli circolanti, all'epoca, vigilava il "comitato per la determinazione di massime culturali, artistiche, educative dei programmi di radio-diffusione, circolanti e per la vigilanza sulla loro attuazione". La RAI era obbligata, per contratto, a programmare ogni tre mesi il palinsesto, specificando orari di messa in onda. Il Ministero delle Poste e Telecomunicazioni doveva autorizzare la messa in onda per i tre mesi successivi. Fu quel comitato vigilante a mettere i mutandoni alle gemelle Kessler, per chi ricorda quelle ragazze tedesche dalle lunghe gambe inguainate in calze nere che il sabato sera facevano impazzire gli italiani, uno scandalo per gli occhiuti censori.

Il passo successivo (1975) fu la Commissione parlamentare di vigilanza sulla RAI: il controllo passava dal governo al Parlamento, ossia al sistema politico dei partiti. Sicuramente più democratico, ma anche anticamera della cosiddetta lottizzazione. I vertici RAI vengono scelti dal Ministero del Tesoro (oggi Economia).

Gli abbonati alla RAI erano 20.000, ma solo 8 mila possedevano l'apparecchio televisivo, al costo di 450.000 lire (7.000 euro di oggi, il reddito di un anno). Negli anni '90 arriverà la svolta della multimedialità (grazie a computer e telefoni cellulari), mentre arrivano i colossi stranieri (Time Warner, America

Online, Viacom, Sky, di recente Netflix) e crescono le offerte, anche commerciali (pay tv, pay per view), fino al web e ai *social*, che ormai dominano il nostro presente.

Come si è detto, **Internet** - inizialmente Arpanet, emanazione del Dipartimento della Difesa Usa, il cosiddetto Pentagono, successivamente liberalizzato - è potenzialmente il media più democratico che possa esistere: è nato privato, gratuito e libero da vincoli, controlli, censure e regolamentazioni, con la velocità e la capacità di raggiungere una platea potenziale di miliardi di persone. Cinque miliardi a fine 2018. È uno strumento straordinariamente pervasivo, volano di relazioni di affari e di informazioni. E tuttavia anche straordinariamente pericoloso. Come dimostrano gli allarmi per il Cyberterrorismo, le manipolazioni politiche ed elettorali, le campagne di persuasione più o meno occulte orchestrate in tutto il mondo da potentati economici o politici, le truffe. Abbiamo imparato a conoscere nuovi termini come *fake news* (notizia falsa o inventata), espressione che noi traduciamo con "bufala". È alla ribalta dai giorni della Brexit e dell'elezione di Trump, ma è passata dal sospetto alla concreta realtà e di dominio pubblico da qualche settimana con l'esplosione dello scandalo Facebook - Cambridge Analytica. È bene chiarire che non sono i mezzi che creano *fake news*, ma le persone, specialmente quelle disoneste, e che le *fake news* sono sempre esistite, soprattutto in frangenti elettorali. Si racconta, ad esempio, che nel 1814 un signore si presentò in abiti da ufficiale inglese in una locanda di Dover e raccontò che Napoleone era stato sconfitto in battaglia e ucciso. La notizia arrivò alla borsa di Londra nel giro di qualche giorno e, senza verifica alcuna, divenne autentica provocando il crollo del listino, poiché molti investitori si preci-

pitarono a vendere. Napoleone fu sconfitto a Waterloo qualche settimana dopo.

Più recentemente, il segretario di Stato americano Colin Powell, sotto la presidenza di Bush *junior*, portò al Consiglio di sicurezza dell'Onu una fiala per dimostrare che Saddam Hussein aveva l'antrace e che quindi poteva avvelenare il mondo intero e ottenne sanzioni e l'autorizzazione a colpire militarmente l'Iraq. Si appurò solo successivamente che la notizia era stata inventata da un ingegnere iracheno che l'aveva venduta per quattrini agli inglesi che a loro volta l'avevano veicolata fino al governo americano. Una *fake news* che ha cambiato la storia.

Naturalmente Internet e i *social* media hanno cambiato profondamente il giornalismo.

Il giornalismo deve imparare a fare i conti con siti, portali, blog, *social* e tutte le nuove esperienze di emersione della notizia, come insegna l'esperienza del *citizen journalism*. Questo sistema crossmediale impone al giornalista di rivedere i metodi tradizionali, per adeguarsi a quantità, qualità e velocità dell'informazione e risolvere problemi di attendibilità, veridicità, serietà e di eccesso di informazione, che finisce per diventare nessuna informazione. Marmellata.

Paradossalmente, più il giornalismo è disintermediato, più l'informazione richiederà l'intervento di professionisti solidi, seri, onesti per controllare, filtrare, selezionare e, soprattutto, scartare. Si impone il giornalismo di qualità, per pubblicare solo il meglio.

Ma chi decide cos'è meglio?

Digitalizzazione ed evoluzione delle reti di telecomunicazione: tecnologie e architetture - Reti in fibra ottica FTTC e FTTH, Wi-Fi ed oltre

**Prof. Carla Raffaelli – Scuola di Ingegneria e Architettura -
Università di Bologna**

Grazie per l'invito a questo pomeriggio di studio. Parlerò delle tecnologie che sono disponibili attualmente, come si evolveranno nei prossimi anni proprio a supporto della comunicazione e dell'informazione che attualmente si presentano ormai tutte in forma digitalizzata. Nel mio intervento richiamerò brevemente il quadro di riferimento entro il quale ci stiamo muovendo. Darò un cenno a quella che è l'evoluzione dei servizi di telecomunicazioni, anche qualche numero e poi faremo una panoramica sulle tecnologie attualmente in grado di supportare la comunicazione verso la banda larga, anzi *ultra larga*.

Dunque, il quadro di riferimento guida per questa camminata attraverso le tecnologie è il piano per la strategia di introduzione della banda *ultra larga* in Italia, approvato dal Governo nel 2015. Quando è stato definito questo piano, l'Italia era molto indietro a livello europeo e sono stati definiti alcuni obiettivi da raggiungere in termini di percentuali di servizio di connettività a banda *ultra larga* identificati in 30 megabit al secondo per la totalità dei cittadini, 100 megabit al secondo per almeno l'85%.

Da allora sono stati fatti importanti investimenti da parte del Governo.

Siamo ancora dentro questo piano e in particolare c'è anche attenzione per quelle aree che tipicamente non sono viste come remunerative

da parte degli imprenditori e non raggiunte da questo tipo di servizi, le cosiddette aree bianche (o grigie mono operatore).

Dal punto di vista del traffico digitale siamo in un momento di grande aumento, nel pieno di quella che si può chiamare l'era della trasformazione digitale dove tutto, oggetti, automobili e quant'altro, oltre che i classici computer e gli esseri umani, diventano generatori di informazione in forma digitale. In particolare i video sono dei generatori di grandissime quantità di informazioni digitali. In questo scenario emergono i *big data*: cosa sono? Sono appunto le sempre maggiori quantità di informazione che vengono generate da tutti questi dispositivi, oggetti, persone, computer e che necessariamente vanno gestiti: non c'è più il foglio di carta che limita quanto possiamo scrivere, ma praticamente possiamo produrre grandissime quantità di informazione che vengano a far parte del nostro universo digitale.

Partiamo dagli ordini di grandezza. **Attualmente il nostro universo digitale si colloca grosso modo intorno a un numero che è veramente esorbitante: 10^{24} byte.** Quindi, se anche solo una parte di questa informazione dev'essere trasferita, voi capite che la banda *ultra larga* diventa assolutamente indispensabile. Alcuni numeri di Internet sono riportati nella **Figura 1**: su circa 7 miliardi e mezzo di popolazione mondiale, abbiamo 4 miliardi di utenti internet e 5 miliardi di utenti su dispositivi

mobili. Pur essendo numeri veramente molto grandi sono chiaramente ancora da migliorare, perché la penetrazione non è ancora totale. Per quanto riguarda l'Italia, abbiamo circa 43 milioni di utenti sui circa 59 milioni di popolazione e 49 milioni su mezzi mobili.

Qualche dato anche su quelle che sono le piattaforme con cui si utilizza la rete. La situazione italiana è dominata dalle tre piattaforme YouTube, Facebook, WhatsApp, Instagram e

perché li abbiamo un po' tutto il nostro mondo. Quindi anche questo è un elemento che fa sì che i mezzi di comunicazione tecnologica utilizzati siano sempre più sofisticati, sempre più capaci di supportare le esigenze dell'utenza.

Le tecnologie di cui possiamo disporre sono di diverso tipo: fisse, quindi tipicamente realizzate con mezzi in fibra di vetro o in rame, o *wireless*, con diversa modalità di comunicazione protocollare. Diciamo che nella società della

I numeri di Internet

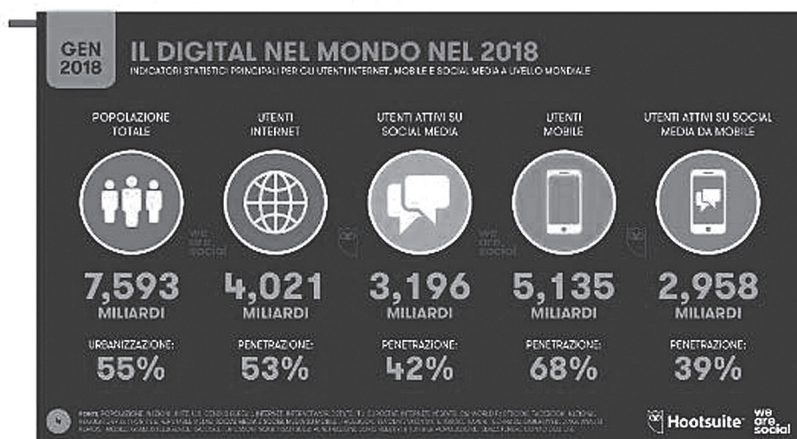


figura 1

Twitter. Quindi siamo in presenza di una sensibilizzazione dell'utenza verso questi strumenti per comunicare, che è uno degli ingredienti da prendere in considerazione per poter cercare di diffondere la consapevolezza di quali strumenti possono essere al servizio della società e dei cittadini.

Quali sono poi le aspettative di questa utenza? Ci stiamo abituando ad avere connettività sempre a disposizione, quindi con continuità temporale e spaziale, in qualsiasi modo pur di essere connessi. Se solo dimentichiamo il telefonino a casa oppure in ufficio, ci sentiamo persi

comunicazione del futuro, ci si aspetta che tutte queste tecnologie vadano in convergenza, per offrire il miglior servizio richiesto dall'utente. Venendo alla parte un po' più tecnologica, vediamo nella **Figura 2** (riportata nella pagina seguente e a colori a pagina 23) lo schema della rete nel suo complesso come composta da tanti elementi e tante diverse tecnologie. Ci riferiamo in particolare alla **rete di accesso** racchiusa all'interno della linea tratteggiata e vista dall'utente finale. È la parte che ci consente di comunicare con il nostro telefonino o computer, di utilizzare da casa servizi Internet, oppure

telefonare secondo la modalità classica. L'altra parte della rete è la **rete core**. Rete di accesso e rete *core* sono ovviamente in relazione tra loro ma utilizzano tecnologie diverse. Diciamo che hanno svolto nel tempo un effetto trainante l'una sull'altra. È chiaro che la rete individuata nella parte superiore della **Figura 2** è una rete che ha un compito molto importante, quello di aggregare il traffico proveniente dalle periferie. Quindi ci dobbiamo aspettare che lì ci siano i mezzi e le tecnologie a più alta capacità, molte volte quella che abbiamo sull'accesso. È anche vero quindi che aumentare la capacità sull'accesso significa dover operare anche sulla rete *core* per poter supportare tutto il traffico aggregato proveniente dalla periferia. Le due cose non sono sicuramente indipendenti.

La sezione di accesso a cui ci riferiamo ora è molto variegata. Nella **Figura 3** (riportata in b/n nella pagina seguente e a colori a pagina 23) sono riportate quasi tutte le sigle relative alle tecnologie che fanno parte dell'accesso nella situazione attuale e anche futura, sia fisse

che mobili. Sono riportate diverse tecnologie in funzione del tempo. Come atteso, nella zona più bassa abbiamo la parte relativa alla rete di accesso e nella parte superiore la parte di *core*, quella che vi dicevo avere una capacità almeno 10 o 100 volte superiore per poter trasportare l'aggregazione di traffico prodotto dalla periferia. La linea più bassa è quella delle tecnologie per le reti *wireless* a lungo raggio. Poi abbiamo una linea rossa (si veda figura pag. 23) per le tecnologie *wireless* a corto raggio, sostanzialmente il Wi-Fi in questo caso, quindi abbiamo le tecnologie per le reti fisse in tecnologia ottica. La riga blu e la riga verde tratteggiata a metà tra le due soluzioni *wireless* è la linea relativa alle tecnologie asimmetriche che abbiamo disponibili, attualmente prevalentemente in rame, almeno per l'ultima parte.

Possiamo vedere l'evoluzione nel tempo e a che punto siamo oggi (quindi un po' prima del 2020) a livello di disponibilità tecnologica; ciò non vuol dire che queste tecnologie siano già disponibili ed installate ovunque, perché entrano in gioco i piani di sviluppo ed elementi

La rete di accesso

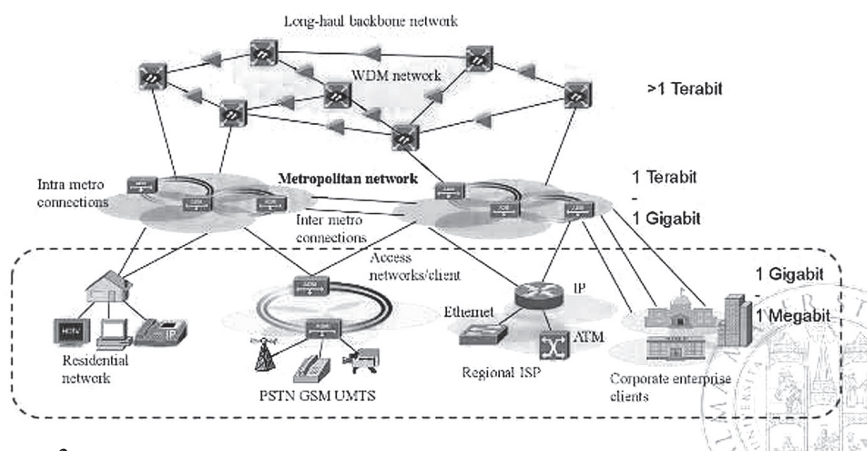


figura 2

di carattere economico a cui ci si riferirà negli interventi successivi.

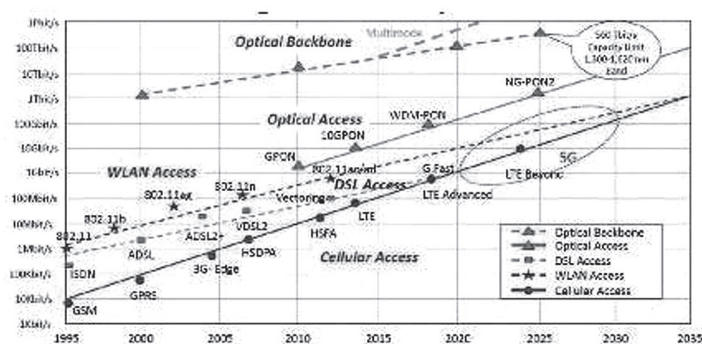
Vediamo ora di passare in rassegna queste tecnologie, iniziando da quelle fisse. Una prima distinzione è tra **tecnologie fisse in rame** - che comprendono le varie declinazioni della tecnologia ADSL e le reti ottiche passive, l'accesso Ethernet e le reti ibride - e le **tecnologie fibra-rame**, quelle che danno origine a tutti quei nomi che cominciano con "FTT". Abbiamo poi le **tecnologie mobili wireless**, a volte utilizzate per realizzare collegamenti punto-punto ed estendere la copertura oltre il punto di arrivo della fibra ottica. Ciò è molto importante per raggiungere anche zone dove le installazioni di rete fissa possono essere un po' difficoltose. Ci sono inoltre molte soluzioni che stanno emergendo per realizzare applicazioni particolari come connettività negli edifici, negli stadi o altre applicazioni, caratterizzate da elevata densità di utenza: sono le **tecnologie ibride fibra-wireless**.

Per le tecnologie fisse, la maggior parte dell'in-

stallato nell'ultimo miglio è stata in rame, che ha rappresentato sicuramente un'opportunità molto importante per la migrazione verso capacità di accesso via via più elevate. Però, nel momento in cui si pensa ad arrivare a 100 megabit al secondo o anche ad andare oltre i 100 megabit al secondo (nei piani della Corea del Sud attualmente i 100 megabit al secondo ci sono già, e si sta già pensando al gigabit al secondo e oltre) il rame mostra i suoi limiti: c'è un problema di invecchiamento delle installazioni in rame che sicuramente gioca la sua parte nel peggioramento delle prestazioni e quindi anche nel limitare le capacità che si possono raggiungere.

La **tecnologia in rame** è associata alle tecnologie DSL: la tecnologia DSL maggiormente nota è l'**ADSL**, introdotta per prima e molto diffusa in Europa, in Nord America e anche in Italia; subito dopo è stata introdotta la **VDSL**. Entrambe sono tecnologie asimmetriche: la capacità in *upstream* cioè è diversa dalla capacità in *downstream* (più elevata). Questa terminologia deriva dalla terminologia delle reti degli

Tecnologie fisse e mobili e proiezioni



Source: M. Dering, 2014, based on data by Bell Labs, G. Fettweis, and others

figura 3

accessi satellitari. *Upstream* è quanto l'utente trasmette verso la rete; *downstream* è quanto l'utente riceve dalla rete: la capacità nella direzione dell'utente è tipicamente più alta. Diciamo che praticamente la modalità con cui si realizza l'ADSL è una modalità di divisione dello spettro in porzioni, tra 0 e 4 khz, dedicata alla domanda convenzionale della voce, la banda lorda, e poi abbiamo una banda per l'*upstream* e una banda per il *downstream*. In accordo col fatto che le due capacità sono di livello diverso abbiamo una banda più stretta per *upstream* e una banda più larga per il *downstream*, così possiamo anche aggregare più utenti che trasmettono contemporaneamente.

L'apparato in centrale che separa i segnali in banda fonica (voce) dai dati si chiama **DSLAM** (*Digital Subscriber Line Access Multiplexer*). Quanto può essere distante la centrale dove si trova il Dslam dall'apparato dell'utente? Diciamo che per l'ADSL si arriva fino ad alcuni chilometri, al massimo 4, a seconda degli standard e a seconda del tipo di modulazione che viene

applicata. Infatti le diverse capacità dipendono dalle modulazioni via via più sofisticate che si possono realizzare sul portante in rame. Con l'ADSL2 arriviamo a 12 megabit al secondo e quindi siamo ancora abbastanza lontani dal concetto di banda *ultra larga*. ADSL2 Plus arriva a 16 megabit al secondo. Ovviamente c'è anche il solito problema di distanza, che può essere più estesa, perché le tecniche di modulazione e di codifica sono un po' più sofisticate e mirate a questo scopo. La TV ad alta definizione può essere supportata dal VDSL che offre fino a 52 megabit in *downstream* e 16 megabit in *upstream*, quindi qui siamo già nelle capacità previste ed identificate come banda *ultra larga*.

Come vi dicevo, con questi standard siamo già un po' al limite di quello che possiamo fare con il rame. Poi se aggiungiamo che le condizioni in pratica non sono ideali perché le capacità e le distanze che possiamo raggiungere sono limitate, non riusciamo ad arrivare agli obiettivi della banda *ultra larga*, ma soprattutto non riusciamo a disporre di un'infrastruttura che

Attenuazione delle fibre

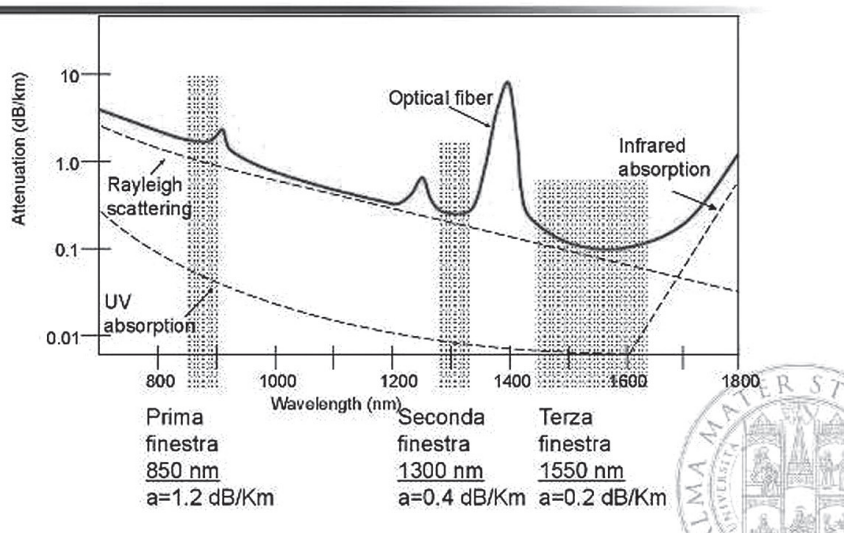


figura 4

rimanga attiva e ben funzionante nell'arco di molti anni. L'unica soluzione sembra essere quella di creare un'infrastruttura in fibra ottica.

La **fibra ottica** è in grado di supportare delle capacità molto più elevate: l'ordine di grandezza della capacità di trasmissione in fibra è il gigabit al secondo: 1, 10, 100 e così via. A livello di laboratorio sono state dimostrate delle capacità di molti terabyte al secondo. Per quanto riguarda le nostre reti a banda *ultra larga*, la fibra di fatto è l'unica soluzione che è in grado di realizzare un'infrastruttura compatibile con queste esigenze. In più gli standard che vengono adottati per la realizzazione delle reti in fibra non danno più luogo a reti asimmetriche, ma a reti simmetriche, in cui le velocità sono uguali nelle due direzioni.

Questo è importante nel momento in cui andiamo verso applicazioni che non sono più caratterizzate da un utente che scarica informazione o vede il video in streaming, ma da piattaforme

Cloud in cui la direzione non è più un elemento che caratterizza lo svolgimento del servizio, che può avvenire in qualunque direzione. Per facilitare questo tipo di comunicazioni è chiaro che occorre avere una banda bilanciata sulle due direzioni e questo è quello che possono fornire le soluzioni basate sulla fibra.

Le fibre tipicamente si usano nei range di lunghezza d'onda dei nanometri e nella **Figura 4** (pag. 19) abbiamo il tipico grafico che mostra l'attenuazione delle fibre in funzione della lunghezza d'onda e in particolare le soluzioni più avanzate si sviluppano utilizzando lunghezze d'onda intorno ai 1300 e intorno ai 1500 nm. Nella **Figura 5** è riportato lo schema della rete ottica passiva che è la soluzione completamente in fibra. **PON (Passive Optical Network)** prevede dei collegamenti in fibra: sulla sinistra della figura sono riportate anche le lunghezze d'onda che vengono utilizzate per effettuare la comunicazione che avviene con supporto otti-

Passive Optical Networks (PON)

- ◆ Impiegano la fibra ottica come mezzo di comunicazione e circuiti passivi
 - Riduzione dei costi di manutenzione
- ◆ Architettura della rete ottica di distribuzione (ODN)

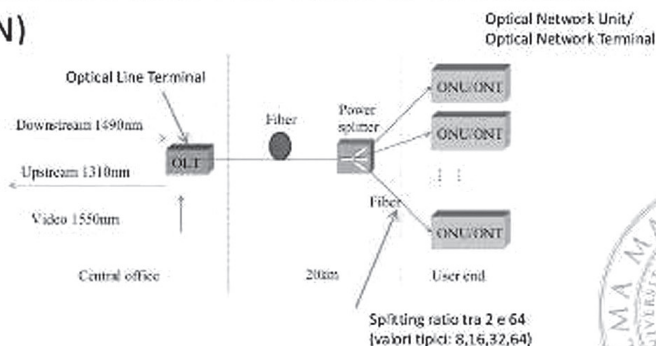


figura 5

co, quindi il segnale non è più elettrico. La rete termina su un terminale di linea o LT, dove si svolgono le funzioni di distribuzione del segnale verso l'utente e la moltiplicazione delle informazioni di utente verso la rete.

Questa moltiplicazione può venire secondo diverse metodologie in maniera dinamica, basata sulla divisione di tempo e così via, nascono così diverse possibili soluzioni di PON. Sostanzialmente abbiamo due approcci per questo tipo di reti che sono: le **EPON**, che si basano su un *frame* di trasporto compatibile con IEEE 802.3, cioè quello che viene usato in Ethernet, e le **GPON**, che aderiscono a un diverso standard e possono arrivare fino a 2.5 gigabit al secondo su una distanza di 60 chilometri.

Abbiamo quindi cambiato ordine di grandezza, sia per le capacità che per le distanze. La fibra viene a costituire, al di là del fatto che si usi la EPON o la GPON, un'infrastruttura sulla quale effettuare molte cose diverse: dall'accesso all'aggregazione del traffico proveniente dalle

reti mobili e comunque una tecnologia che può sopravvivere per i prossimi 50 anni. Quindi il tipo di investimento che si dovesse fare sulla Fibra sarebbe fatto nell'ottica di creare una infrastruttura che è qualcosa di un po' diverso dalla tecnologia che usa quell'infrastruttura, come in questo caso le citate EPON e GPON: sono due tecnologie diverse che usano la stessa infrastruttura realizzata con la fibra ottica e gli stessi apparati. Le tecnologie quindi possono cambiare, mentre l'infrastruttura in fibra rimane e può servire per diversi scopi. Sulla fibra, oltre che la trasmissione convenzionale a divisione di tempo, si può realizzare la moltiplicazione a divisione di lunghezza d'onda, ovvero su una stessa fibra possono essere portati più segnali, codificati su diverse frequenze, su diverse lunghezze d'onda e trasportare ciascuno quei 2.5, 10, 100 (in futuro chissà quanti) gigabit al secondo, che sono compatibili con la natura del mezzo trasmissivo. Nella **Figura 6** è riportato un esempio di griglia fissa: rappresen-

La moltiplicazione WDM

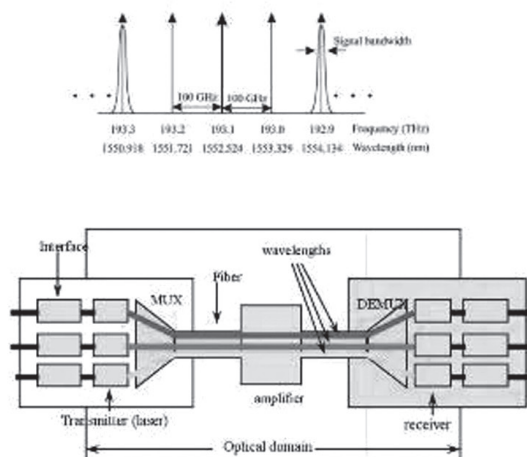


figura 6



ta la ripartizione dello spettro per la definizione dei singoli canali all'interno della stessa fibra. Con un mezzo trasmissivo, dalle caratteristiche molto interessanti per l'immunità ai disturbi elettromagnetici, possiamo realizzare una grande quantità di canali, quindi una grande quantità di informazione può essere trasmessa.

Un altro tipo di accesso è l'accesso **Ethernet**, tipicamente disponibile non nelle case ma negli uffici: è una delle modalità più consuete per accedere alla rete. È definito negli standard IEEE che scalano di un fattore 10 ad ogni livello. Quindi 10, 100, 1000 megabit al secondo che possono essere basati su un cablaggio strutturato con conduttori incrociati (*twisted pairs*).

Le sigle FTTX (*Fiber to the X*) si riferiscono alle tecnologie ibride fibra-rame. La fibra arriva fino a un certo punto, può arrivare fino alla cabina in strada, fino al marciapiede, o all'interno del nostro edificio; in questo senso si distinguono le diverse declinazioni di questa sigla: *Fiber to the Node*; *Fiber to the Curb*; *Fiber to the Building*; *Fiber to the Home*.

Fiber-to-the-Home è quella che di fatto si va a identificare con le *Passive Optical Network* (PON). Tutte queste sigle si riferiscono quindi all'impiego ibrido della fibra e del rame, dove la fibra arriva via via a coprire posizioni sempre

più vicine all'utente finale.

Un cenno ora all'**accesso wireless**. Può essere a corto raggio o a lungo raggio. Quello a corto raggio è tipicamente realizzato nello standard più diffuso dal Wi-Fi che è ormai disponibile un po' ovunque (luoghi commerciali, nelle scuole, nelle università, negli uffici) e che quindi va a fare un po' quello che si chiama l'*offloading* della rete cellulare. La rete cellulare è invece quella più diffusa a lungo raggio, evolutasi attraverso diverse generazioni: siamo adesso alla quarta generazione e ci consente di raggiungere anche zone che tipicamente non sono raggiunte da rete fissa. In questo momento si stanno facendo le prime sperimentazioni pre-commerciali sulla rete di quinta generazione. Vorrei dire che questa rete non solo è una rete che va più veloce, ma vede una convergenza delle diverse tecnologie disponibili. In particolare è una rete che si realizza e che non si potrebbe realizzare senza una infrastruttura in fibra ottica di supporto, quindi la fibra oltre a realizzare l'accesso a banda *ultra larga* nelle nostre case, è assolutamente essenziale per l'evoluzione dei sistemi cellulari verso i sistemi di quinta generazione.

La rete di accesso

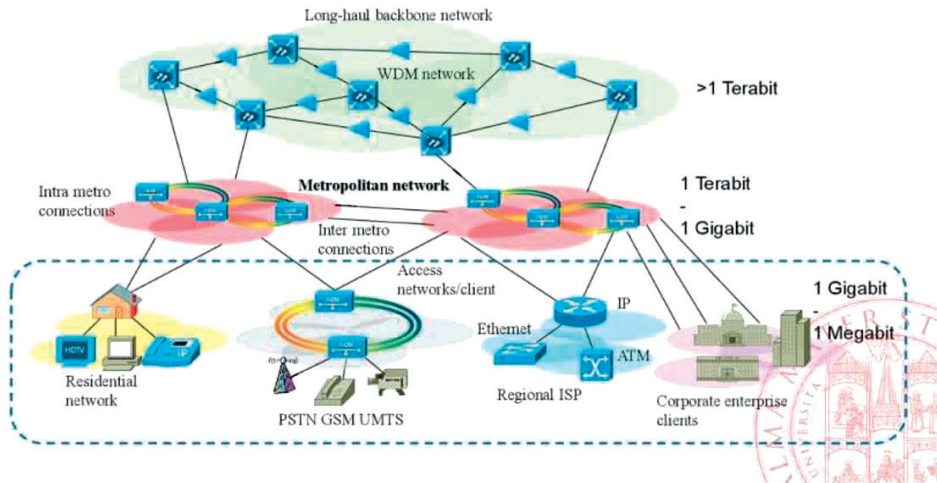
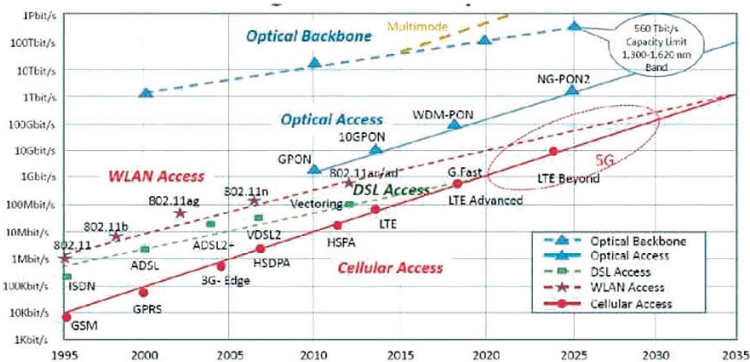


figura 2 (pag. 17)

Tecnologie fisse e mobili e proiezioni



Source: M. Décina, 2014, based on data by Bell Labs, G. Fettweis, and others

figura 3 (pag. 18)

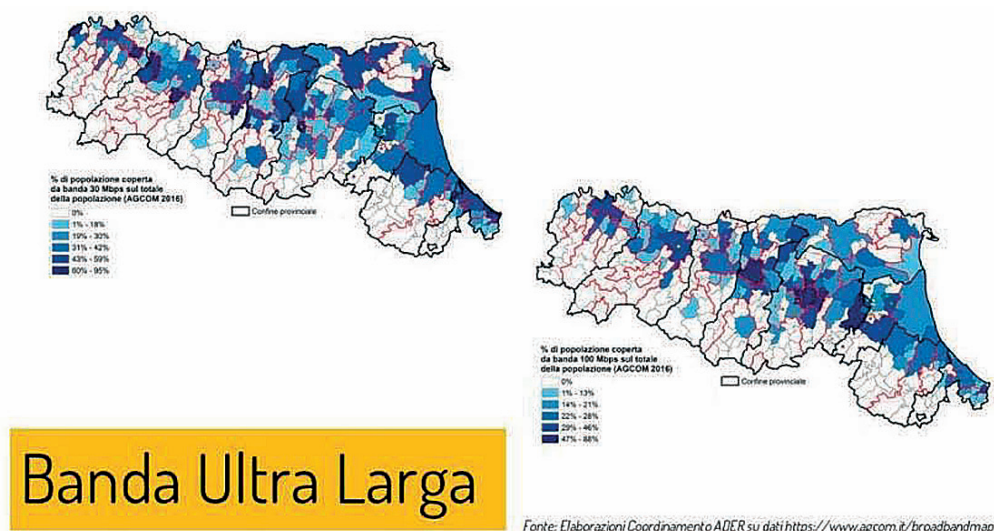


figura 8 (pag. 33)

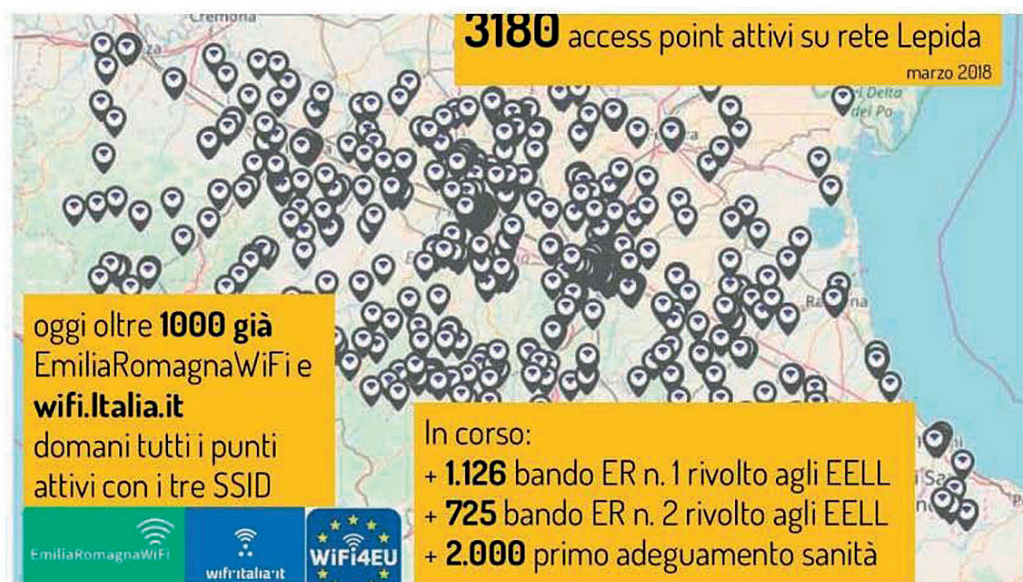


figura 10 (pag. 37)

Modalità di sviluppo della digitalizzazione sul territorio nazionale, in aree ad elevata o aree a ridotta intensità di utenza o di traffico: incentivazione degli interventi in queste ultime mediante bandi di gara fra i gestori di reti e servizi di TLC

Prof. Gianluca Mazzini - Direttore di Lepida Spa

Vorrei riprendere alcuni concetti. Il primo è il desiderio di avere i 30 megabit al secondo per tutti: questo è il primo piano su cui osiamo discutere e provare a costruire una filiera in cui vi sia della banda per tutti in Italia.

Oggi la banda ultra larga, così come la banda larga, o la connettività internet, non sono considerati servizi universali, quindi da un punto di vista legislativo non vi è obbligatorietà a fornirli. È invece servizio universale, ad esempio, l'elenco telefonico: essendo un servizio universale, deve essere fornito a tutti e il costo per fornirlo è a carico dello Stato. Altri esempi di servizio universale sono la cabina telefonica e il telefono di casa, unicamente inteso come telefono e non come sistema di trasmissione dati.

Quando un servizio è universale, è possibile, ad esempio, attaccare un filo ad un edificio anche se il proprietario dell'edificio non è d'accordo per garantire appunto l'universalità del servizio, che prevale sul singolo. Ma quando il servizio non è definito universale la situazione non è così semplice e questo è uno dei problemi più grossi che ci troviamo ad affrontare in questo momento. Vi sono oggi alcuni operatori che millantano di fare un'operazione di servizio universale, ben sapendo che stanno in realtà posando un mezzo (la fibra ad esempio) che gli utenti utilizzeranno per un servizio che non è universale. Dichiarare di fornire 30 megabit al secondo,

è molto di più che dichiarare di fornire un servizio universale. Secondo la normativa attuale, in Italia il servizio è universale quando è garantito con soli 2400 bit al secondo. E 2400 bit al secondo fa pensare a un modem di circa 30 anni fa.

L'Unione Europea, come ha ricordato prima la prof.ssa Raffaelli, ha disposto che al 2020 il 100% della popolazione dovrà avere una disponibilità di banda di 30 megabit al secondo. *Disponibilità* significa non solo che la centrale a 6 km dall'utente dovrà essere capace di fornire quella prestazione, ma anche che l'utente a 6 km di distanza dalla centrale dovrà effettivamente poterne disporre. Si sta parlando quindi di disponibilità all'utente finale, molto più ampia di quella della centrale.

Nella normativa di 5 anni fa di Telecom Italia, alle zone interconnesse venivano attribuite una banda lorda ed una netta: la banda lorda era quella disponibile in centrale. Nel caso di linee lunghe, di linee obsolete e di linee ammalorate, non si riusciva ovviamente ad avere una prestazione netta uguale alla prestazione lorda.

L'Europa stabilisce un **secondo vincolo: il 50% della popolazione dovrà utilizzare i 100 megabit al secondo.** *Utilizzare* è un termine ancora più stringente, che presuppone tre cose. La prima: avere la disponibilità del servizio. La seconda: aver comprato, e

quindi acquisito, il servizio. La terza: sapere come utilizzare il servizio, quindi essere in grado di sviluppare un traffico pari a 100 megabit al secondo, cosa impossibile da ottenere ovunque.

Per questo motivo, l'Italia ha modificato la definizione della UE, introducendone una meno stringente: per il 2020, l'85% della popolazione dovrà avere una disponibilità di infrastrutture e servizi pari o superiore a 100 megabit al secondo, il 100% dei cittadini dovrà avere l'accesso ad almeno 30 megabit.

Mentre in Italia stiamo realizzando di corsa il piano del 2020, la UE ha già stabilito gli **obiettivi al 2025: un gigabit al secondo nei principali centri**. Sarà un problema non facile da risolvere.

Parlerò ora di fallimento di mercato e del processo che ha portato all'intervento dello Stato, con **l'utilizzo di investimenti pubblici per superare il divario digitale**. Il mercato da solo non sempre riesce a farcela. Prendiamo l'esempio di un privato che voglia investire in un paese di montagna: facendo una veloce analisi, all'investimento di circa due milioni di euro per portare la connettività digitale in quel contesto, si somma l'investimento di altri due milioni per collegare circa 100 utenti residenti, che pagheranno per il servizio non più di 20 euro al mese. È facile per chiunque capire che qualunque imprenditore farà fatica ad investire in quel luogo. Quindi o in questi contesti investe anche il pubblico o la montagna, per seguire l'esempio citato, si spopola.

Ecco perché la vera banda *ultra larga* diventa uno degli elementi cardine per mantenere la popolazione e soprattutto le attività sul territorio.

Lo Stato può investire solo ed esclusivamente dove il mercato fallisce, ma il mercato fal-

lisce in moltissimi punti. Da dove iniziare?

È necessario innanzitutto chiedere al mercato dove vuole investire. Ricevuta risposta, il pubblico può intervenire laddove il privato non va e per farlo attiva una procedura che consente l'aiuto dello Stato e propone parallelamente all'Unione Europea di investire su quel progetto, spiegandone le motivazioni. L'UE in genere risponde favorevolmente, ponendo alcuni vincoli. A questo punto il pubblico fa un'operazione sussidiaria d'investimento ed apre dei bandi di gara per assegnare gli appalti. Questa è a grandi linee la situazione in cui ci troviamo oggi, situazione non priva di difficoltà applicative.

Può infatti capitare che un operatore, nella sua piena libertà di agire, cambi idea e decida di andare ad investire dove aveva detto che non sarebbe andato. Analogamente, può succedere che in aree dove il mercato aveva detto di voler operare, in seguito decida di non andare più. A questo punto si aprono contenziosi di non facile soluzione, soprattutto nella seconda ipotesi, ancora più critica, poiché non prevista nella pianificazione dei fondi complessivi.

In Emilia-Romagna, come in tutta Italia, la rilevazione delle aree in cui il mercato non è stato in grado di svilupparsi in autonomia è stata effettuata in due fasi diverse, una ad ottobre 2015 ed una a febbraio 2016. Nel 2015 abbiamo rilevato le aree effettivamente non raggiunte dal mercato; nel 2016 abbiamo sondato se tale non copertura da parte del mercato fosse certa. Ovviamente la seconda rilevazione è stata più complessa della prima, ma la risposta in entrambi i casi è stata affermativa.

Parliamo ora di **tipologia di interventi pubblici**.

Ovviamente, nel momento in cui utilizziamo denaro pubblico, la tipologia di intervento

deve essere neutrale anche rispetto alla tecnologia, ma l'unico sistema attualmente in grado di supportare i 100 mega e di essere trasformato in un futuro prossimo in un sistema a 1 giga, è quello realizzato in fibra ottica.

Nella gara di appalto fatta vi sono stati tre grandi raggruppamenti che hanno proposto tre modelli diversi di intervento, descritti anche nel precedente intervento.

Il primo modello prevedeva l'arrivo della fibra direttamente a casa di tutta l'utenza. Il secondo modello prevedeva l'arrivo della fibra fino al marciapiede, con l'ultimo tratto di 200-300 metri realizzato con il rame già esistente (nella certezza che 200-300 metri funzionino sempre bene, rispetto a quanto succede con i 5 km attuali). Il terzo modello prevedeva l'arrivo fino a un traliccio posto nelle vicinanze dell'utenza con l'ultimo tratto via radio su frequenze licenziate – quindi assolutamente protette – in grado di dare la performance richiesta.

Il meccanismo di *backbone* previsto era assolutamente in fibra e il meccanismo di accesso poteva essere via radio, o in rame o in fibra a seconda di chi proponeva il sistema. Ovviamente chi era forte sulla radio ha proposto la radio, chi aveva il rame ha proposto il rame, chi non aveva niente e quindi poteva fare un investimento partendo da zero ha proposto la fibra. Questo è il quadro che si è delineato.

Si è realizzato quindi un sistema che è di proprietà del soggetto pubblico. Questo aiuta moltissimo perché far risiedere delle parti private sulle parti pubbliche con le norme che cambiano in continuazione è oggettivamente molto complicato e perché siamo in grado di fare una cosa che non eravamo mai stati in grado di fare, cioè di aprire il mercato senza distinzione a tutti gli operatori e di creare una nuova categoria di operatori.

In questo mercato, negli ultimi cinque anni, sono successe due cose fondamentali. La prima è il cambio radicale del sistema autorizzativo: la Legge 259 del 2003, il codice delle comunicazioni elettroniche, prevedeva che per fare l'operatore a livello provinciale il costo fosse di 27.000 € l'anno, a livello regionale di 55.000 €, a livello nazionale o comunque per un territorio con più di 10 milioni di abitanti di 111.000 € l'anno. Finora quindi un elettricista, se voleva divenire operatore ed accendere della fibra in una provincia, doveva pagare 27.000 € all'anno solo come canone autorizzativo. Attualmente la legge è cambiata ed ha stabilito che il canone annuo sia di 500 € ogni 1000 linee attivate, senza riferimento al territorio. Siamo passati quindi da 27.000 (o 55.000) a soli 500 €. Siamo passati inoltre dal dover fare l'investimento in proprio all'investimento fatto da un altro soggetto, quello pubblico, mette la tecnologia a disposizione di tutti gli operatori, piccoli e grandi, nella stessa identica maniera, cioè con gli stessi canoni. Quindi è cambiato completamente il mercato e per questo sono nati e nasceranno tantissimi piccoli operatori che hanno ovviamente dei modelli economici completamente diversi dai grandi operatori, sia in termini di debito pregresso, sia rispetto alla capacità produttiva e alla capacità di rispondere a quello che viene richiesto; ne deriva quindi una nuova tipologia di imprenditoria.

Dove la fibra è pubblica, il costo di messa a disposizione non lo decide l'Amministrazione pubblica, ma un soggetto che si chiama **AGCOM** (Autorità per la Garanzia nelle Comunicazioni), Autorità garante in senso lato, che non garantisce cioè l'utenza né gli operatori, ma il mercato delle telecomunicazioni. AGCOM fa regolarmente delle analisi di domanda e offerta e cerca di capire qual è

il punto corretto di equilibrio, bilanciandone gli aspetti.

Se noi avessimo un problema come utenti non dobbiamo rivolgerci ad AGCOM, ma ad un'altra struttura, il **CORECOM** (Comitati Regionale per le Comunicazioni).

Mi riferisco a titolo di esempio alla regione Emilia - Romagna alla quale sono stati assegnati 255 milioni € di cui 75 messi a disposizione dalla Regione e 180 dallo Stato. In Emilia-Romagna esiste una realtà pubblica, **Lepida Spa**, che da qualche tempo dirigo, la quale fondamentalmente sviluppa fibre ottiche e servizi infrastrutturali di telecomunicazione per l'amministrazione pubblica. Abbiamo nel tempo realizzato una serie di infrastrutture in fibra ottica nelle zone montane, dove non c'era nulla, perché l'amministrazione pubblica regionale effettua investimenti per realizzare strutture come un ospedale, un municipio, etc. Questa attività svolta da Lepida nella posa della fibra ha una ricaduta per il territorio, poiché la fibra per il pubblico la può usare anche il privato. Questo è stato il modello con cui si è sviluppata questa tipologia di azione, quindi Lepida ha una buona esperienza nella conoscenza del territorio. Esiste per tutta l'Italia una società in *house* molto simile a Lepida che si chiama **Infratel, Italia Spa**, che è invece posseduta dal Ministero per lo Sviluppo economico e quindi dal Governo, società che gestisce i bandi per la assegnazione delle infrastrutture nelle aree bianche. I compiti sono così divisi: *Lepida* esegue i percorsi di lunga gittata, cioè le dorsali, *Infratel* realizza l'accesso ad esse in paese. Incarica un concessionario opportunamente identificato ad eseguire i collegamenti porta a porta (utilizzando possibilmente le infrastrutture pubbliche).

Prima la prof. Raffaelli ha parlato di simmetria o asimmetria. Nel piano banda *ultra lar-*

ga è stato definito a quanto ammonta l'asimmetria, pur non essendo accentuata rispetto a quanto lo fosse in passato. Con l'ADSL più classica è un 20 mega contro 512 k, ossia è un'asimmetria 1 a 40. Qui parliamo di 100 mega contro 50 mega e 30 mega contro 15 mega quindi una asimmetria 1 a 2, tra essere fruitori e fornitori. Fruitore è il *downlink*, fornitore è l'*uplink*: quando carico delle foto sono un fornitore, quando le vedo sono un fruitore.

Come sono possibili queste nuove prestazioni? Tipicamente realizzandole mediante fibra ottica oppure in parte con questo *Fixed Wireless Access*, cioè con dei ponti radio punto – multi punto su frequenze licenziate, evitando accuratamente l'utilizzo di frequenze libere, tra 2,4 giga e 5 giga, a cui chiunque può accedere, creando così una competizione su cui è difficile sviluppare un mercato.

È stato messo a bando che il 36% delle unità immobiliari in Emilia-Romagna dovesse essere a 100 mega, il 42% a 30 mega e il 22% facoltativo. Ha vinto come operatore *Upstream* che ha sviluppato nel suo piano l'86% delle unità immobiliari a 100 mega, il 13% a 30 mega, lasciando scoperto solo l'1%. Un risultato clamoroso ottenuto per l'86% delle unità immobiliari, case di abitazione o aziende, non coperte da fibra ottica per altri motivi e quindi bianche, connesse a 100 mbps in fibra ottica e il 13% con altri mezzi che comunque consentono di arrivare alla prestazione del 30 mbps.

Per sveltire le complesse procedure che portano dal progetto alla realizzazione di un impianto in fibra, entro il 2020, Lepida si è rapportata con tutti gli enti locali. Ha quindi stipulato poco meno di 400 convenzioni per evitare che occorranzo 11 mesi per l'attività di progetto e l'ottenimento del permesso.

Mentre occorre solo un mese per realizzare la fibra. Per raggiungere l'obiettivo europeo l'elemento più importante quindi è il rilascio dei permessi entro 30 giorni. L'obbligatorietà di tale rilascio è stata messa in tutte le convenzioni con una *penalty* abbastanza forte. Evidentemente questo ha permesso di far ottenere il risultato anche ai Comuni e alle grandi Province che, nell'ultimo periodo, hanno avuto un depotenziamento del 50% di organigramma come personale e del 50% circa dei bilanci relativi a quella funzione.

Nella tabella riportata in **Figura 7** (parte superiore) è riportato il flusso-gramma rappresentante l'*iter* di un impianto in fibra, dalla sua presa in carico, alla progettazione, alla predisposizione dei permessi, all'autorizzazione dell'ente (entro i tempi detti prima), alla realizzazione e alla messa immediata a disposizione del mercato (e quindi di tutti gli operatori) delle fibre disponibili.

Nella stessa tabella (parte inferiore) è riportato lo stato di avanzamento a fine aprile u.s. degli investimenti pubblici messi a disposizione nella regione Emilia-Romagna per il Piano Banda Ultra Larga (BUL), gestiti da Lepida e pari a 75 milioni € da utilizzare entro il 2020.

A questi investimenti, come già si è detto, si devono aggiungere quelli assegnati dallo Stato alla regione Emilia-Romagna per la digitalizzazione delle aree bianche entro il 2020, gestiti da Infratel per un totale di 180 milioni €.

Chi è Open Fiber? Nello scenario attuale è un operatore nuovo. È una *start-up* nata da Enel da poco tempo, ma che si è aggiudicata gare per 3,6 miliardi € e opera in due ambiti diversi: nell'ambito delle aree a fallimento di mercato, avendo vinto una gara, e in altre aree in autonomia con fondi propri, quindi

LepidaSpA realizzazioni

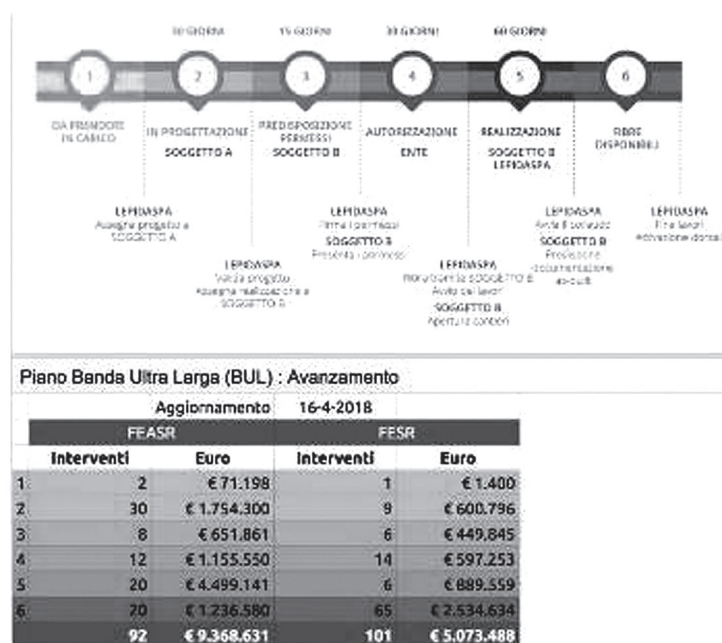


figura 7

con prestiti bancari, all'interno di città che non hanno problemi di Digital Divide. *Open Fiber* infatti, vuole essere un operatore come tutti gli altri. Quindi gestisce contemporaneamente due regimi completamente distinti.

Open Fiber, un tempo Metroweb, è nata dalla fusione con Enel e, a Bologna, ha realizzato un'ampia digitalizzazione con la fibra a livello *home*. Non è percepita direttamente dagli utilizzatori, siccome vende all'ingrosso agli operatori. Quindi chi ha venduto a Bologna agli utilizzatori è stato principalmente Vodafone, in misura minore Wind e probabilmente anche altri operatori, ma non *Open Fiber*.

Nelle aree bianche, focus di interesse per Lepida, *Open Fiber* adotta diverse modalità di intervento e mette a disposizione tutta una serie di fibre ottiche finanziate dallo Stato. *Open Fiber*, come concessionario, deve realizzarle, mantenerle e metterle a disposizione, gratuitamente, del soggetto pubblico. Questo vuol dire che le scuole, i presidi sanitari o le forze dell'ordine o comunali verranno connessi proprio da Lepida.

Le terminazioni delle pubbliche amministrazioni sono dei punto-punto; quelle dei cittadini sono dei GPON, questo è tipicamente il modello che viene utilizzato. La rete in fibra non ha nulla a che fare con la rete esistente che è prevalentemente in rame, quindi l'architettura della nuova rete è completamente disgiunta da quella di Telecom.

Il progetto di *Open Fiber* è partito dal principio di inserire pochi punti di aggregazione, una centrale ogni 10 Comuni, possibile grazie alla lunghezza della fibra ottica. Mentre

con il rame è stato necessario mettere una centrale più o meno per ogni Comune, o più di una in caso di Comuni grandi. Ciò che però nella realtà attuale si sta verificando è la complessità della posa di fibre molto lunghe: questo fa sì che anche nel modello *Open Fiber* si stia arrivando ad avere l'equivalente di una centrale per uno, due o tre Comuni e non più per 10. Queste sono scelte da fare rapidamente per rispettare le tempistiche di realizzazione entro il 2020, onde evitare di perdere i finanziamenti.

Come cablare con una rete in fibra ottica le Aziende, laddove non vi sia nessun operatore disposto ad intervenire finanziando il progetto? Lepida ha ideato il modello seguente: portare la fibra all'Azienda e fargliela pagare. La fibra diviene però di proprietà del Comune ed il Comune dà un uso perenne a chi l'ha finanziata, mediante un operatore di sua scelta.

La grande differenza è che in questo modo l'Azienda può cambiare operatore portando in dote la sua fibra, escludendo quanto storicamente si verificava, ovvero che al cambio dell'operatore sia necessario che qualcuno scavi e porti un'altra fibra. Questo è assolutamente superato col modello *Open Fiber*, che funziona proprio come grossista.

Questo modello vede oggi oltre 200 aziende in una quarantina di aree produttive che stanno funzionando con bande dell'ordine del gigabit al secondo, modello che funziona molto bene. L'ho citato perché a Bologna, Bargellino e Cadriano, aree produttive abbastanza grosse in cui siamo intervenuti, si è agito così.

La situazione attuale e le previsioni di completa digitalizzazione delle reti di TLC, con particolare riferimento alla Regione Emilia-Romagna

Dott. Dimitri Tartari - Coordinatore Agenda Digitale - Regione Emilia-Romagna

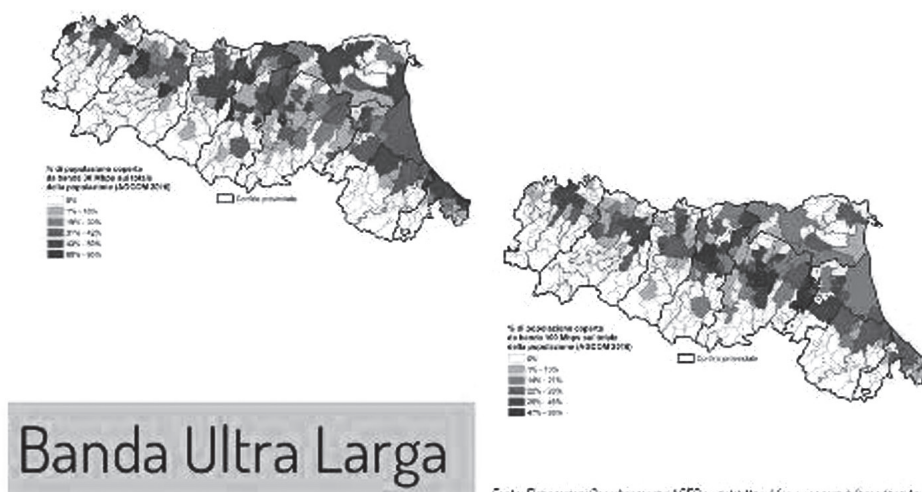
Intervenire dopo il prof. Mazzini non è facile per due ragioni: la prima perché ha un modo di esporre molto valido ed entusiasta; la seconda perché essendo l'ultimo intervento della giornata credo abbiate accumulato un po' di stanchezza. Cercherò quindi di non ripetere troppe cose e cercherò di essere abbastanza breve, in modo da recuperare tempo ed eventualmente ampliare lo spazio per le domande. Faccio qualche considerazione rispetto alla situazione attuale in Italia, troverete da varie fonti i dati sulle coperture. Quelli riportati nella **Figura 8** (riportata a colori a pag. 24) sono di AGCOM, con riferimento alla copertura nella regione Emilia-Romagna.

A seconda delle tecnologie che sono state

descritte prima - tra ADSL, FTTC, FTTH, quindi *Fiber to the Cabinet* o *Fiber to the Home* - viene rappresentato il dato reale sulla velocità di download che si ha nelle varie regioni d'Italia. Vedete che l'Emilia-Romagna è posizionata in questo momento in una media che attraversa tutta l'Italia, sia sul fronte dei 30 mega sia su quello dei 100 mega. La copertura è buona. Se voi aveste visto un po' di tempo fa quali e quante erano le aree classificate bianche in Emilia-Romagna, avreste notato tutto il resto bianco, escludendo i centri più grandi, quindi i Comuni capoluogo. Questi sono i dati puntuali rispetto alle varie bande sotto i 2 mega.

Permangono ancora diverse aree su cui bisogna intervenire, che sono quelle oggetto de-

figura 8



gli interventi nelle aree bianche descritti prima dal prof. Mazzini. Se si segmenta il dato tra montagna e pianura, si notano le differenze che sono chiaramente legate a differenti caratteristiche orografiche, ma che poi sono riequilibrare fortemente dal numero degli abitanti. È chiaro che per una Regione, quindi per un soggetto pubblico che fa Policy, le priorità devono essere costruite sulla base di scelte politiche e scelte strategiche. Un dato che diamo per scontato e che ci sembra quasi normale.

Mentre parlava il prof. Mazzini, riflettevo sul fatto che Lepida Spa ha 10 anni: sono quindi 10 anni che facciamo questo mestiere occupandoci della strategia **Agenda Digitale**.

Con il tempo è aumentata anche la gamma di attività e servizi gestiti da Lepida che tuttavia doveva occuparsi di una rete privata della pubblica amministrazione, identificando come priorità strategica per il nostro territorio quella di disporre di un sistema di connettività in fibra ottica che arrivasse in tutti i Comuni dell'Emilia-Romagna.

Va sottolineato come, a livello territoriale, questa sia stata una scelta molto lungimirante: andare a identificare una società pubblica che avesse il ruolo di intermediario rispetto al mercato diventa ancora più rilevante, dal momento in cui oggi ci troviamo a dover controllare e gestire un intervento che sta sopra i 100 milioni sul nostro territorio, in un mercato in evoluzione.

Avere una società pubblica che possa intermediare il mercato e dialogare con esso diventa un elemento di grande valore per agevolarlo. Lo testimonia il numero particolarmente elevato di piccoli operatori, che sul nostro territorio, fanno interventi di cablaggio o di collegamento nelle varie aree della regione.

Questa è una scelta che si sta dimostrando molto significativa e molto importante.

L'operazione che si sta portando avanti in questi mesi e che interesserà tutta la regione nei prossimi anni, ha il fine di avere un controllore pubblico che ci può dire che le cose stanno andando avanti, come stanno procedendo e come invece dovrebbero essere riviste. Quindi un controllore non solo amministrativo (cioè si spendono i soldi / non si spendono i soldi), ma anche competente in materia.

Volevo soffermarmi brevemente sull'**Agenda Digitale dell'Emilia-Romagna**, la quale viene un po' da lontano ma è una *Policy*, un piano strategico con obiettivi non scontati. Per citarne uno tra gli altri, posto da subito e di primaria importanza: **avere nel 2025 una Regione 100% digitale**.

Si tratta di investire e dare priorità a questo tema rispetto ad altri, avendo ben chiaro che connettività vuol dire opportunità, ma significa anche creare potenzialmente nuove marginalità, nuove isole, nuovi luoghi in cui possono peggiorare le condizioni di competitività del territorio: questo accade spesso e volentieri nelle aree di montagna, ma accade anche in alcune zone della periferia delle grandi città.

Prima è stato citato l'esempio di Bargellino: fa riflettere immaginare che la zona industriale di Bargellino - che è una delle più grandi di tutta l'Emilia-Romagna - fino a qualche tempo fa non fosse connessa a 100 mega e che il mercato non avesse programmato investimenti in quell'area e si sia dovuto agire attraverso percorsi di coordinamento di risorse pubbliche e private gestiti dall'amministrazione pubblica. **L'agenda digitale, si occupa di quattro assi: infrastrutture, dati e servizi, competenze e comunità** sui vari temi di strategia della Regione.

Per fare zero differenze bisogna convincere e coinvolgere i territori per ottenere il via libe-

ra e le autorizzazioni per effettuare interventi infrastrutturali, ma anche fare progetti che permettano agli enti, ai cittadini e alle imprese di accedere alla rete e usarla. Parlando di infrastrutture, prima dell'aiuto dello stato di 180 milioni €, l'Unione Europea ci dava degli obiettivi e per l'Emilia-Romagna aveva programmato 75 milioni €. Quindi gli obiettivi e risultati attesi sono cambiati in funzione delle disponibilità economiche. Si parla oggi di 255 milioni €, una cifra comunque relativamente piccola per risolvere il problema della banda *ultra larga* in tutto il territorio dell'Emilia-Romagna. La Cispadana, altro esempio di infrastruttura in discussione, costa sul miliardo e 300 milioni. Quindi sono cose un po' differenti ed una, non vorrei degradarla, è tuttavia un piccolo ramo autostradale rispetto alle grandi direttrici nazionali. Parlando di cittadini l'obiettivo della regione è legato a cambiare la popolazione per unità immobiliare, come è stato fatto vedere prima: passare da utilizzato a disponibile e variare un po' le percentuali, perché in alcuni casi non è possibile ottenere risultati sull'utilizzo attraverso interventi infrastrutturali, e dopo spiegherò anche come vorremmo intervenire.

Quindi questi sono gli **obiettivi che ci siamo dati internamente, come Regione, oltre a quelli nazionali**. In particolar modo - prima il prof. Mazzini l'ha detto - va ribadito un intervento importante - sulla dimensione degli edifici scolastici, con **l'idea di collegare almeno la metà delle scuole a un gigabit** e in prospettiva tutte: una scelta che riteniamo sia strategica per il nostro territorio. Già oggi tutte le sedi universitarie sono sostanzialmente collegate attraverso la rete Lepida e anche tutti i presidi sanitari lo sono. Crediamo che le scuole siano un numero significativo e che l'intervento vada fatto e che non possa essere lasciato a interventi di altri.

A livello nazionale infatti non è stato risolto. Il Miur, non è riuscito a garantire agli studi scolastici una connettività di un certo tipo e oggi noi sappiamo che negli istituti scolastici in cui la didattica si basa su contenuti video multimediali, il fabbisogno di banda giornaliero è molto alto perché centinaia di persone utilizzano la rete spesso e in contemporanea. È quindi impensabile lasciare un'ADSL probabilmente non in grado di far funzionare neanche registri elettronici.

Consapevole del fatto che di banda *ultra larga* ne avrebbero parlato tutti, vi volevo riportare una progettualità che la Regione sta portando avanti e che è connessa con l'operazione sulla banda *ultra larga* perché vuole spingere su quell'indicatore di utilizzo della banda *ultra larga* a cui facevamo riferimento prima. Quindi va benissimo portare la fibra in tutte le unità immobiliari. Tuttavia c'è anche un problema di desiderio di utilizzare la fibra. Il dato del non utilizzo della rete di Internet non è dovuto a una **disponibilità ridotta**. Chi non usa, non lo fa perché non ce l'ha, ma perché **molto spesso non ne vede il vantaggio**. E allora è chiaro che non possiamo immaginare di raggiungere i livelli del 50% di utilizzatori di connettività a banda superiore a 100 mega e in prospettiva - come dice l'Europa - andare verso la *gigabit Society*, se non diamo dimostrazione alle persone di che cosa possono fare su questa banda. Prima di tutto occorre fargliela provare, perché prima che uno sottoscriva un contratto impegnandosi a pagare una contropartita, probabilmente dovrà capire qual è l'esperienza che può provare, utilizzando una connettività il più possibile bilanciata e quindi con *upload* e *download* ad alta velocità e soprattutto una banda facile da usare ed utile.

Quello che noi ci siamo dati come **obiettivo è arrivare a un punto Wi-Fi ogni mille abitanti, che vuol dire 4.000 punti su tutta**

la regione e ben distribuiti. Siamo già oltre 3.000 quindi non siamo lontani, anche se pochi lo sanno. Sono punti ad accesso pubblico e gratuito; riconoscibili, per questo bisognerà lavorare per rendere consapevoli i cittadini che ci sono; veloci, quindi a banda *ultra larga* e tutti collegati in fibra ottica, altrimenti non farebbero parte del sistema regionale; liberi, nel senso che non c'è e non ci sarà registrazione all'accesso o autenticazione per accedere alla rete. La rete è completamente libera e questo permette di avere un'esperienza di accesso trasparente all'utente che sostanzialmente non si accorge nemmeno che il suo *device* si sta ricollegando.

Se la state usando e se vi capita di usarla a Bologna, si chiama **EmiliaRomagnaWiFi**, c'è ormai in tutta la regione e se passate in auto o in autobus per i viali, vedrete che ogni tanto il cellulare si connette a questa rete. È un sistema integrato, nel senso che abbiamo discusso questo progetto con tutti gli enti del territorio tenendo conto anche delle iniziative che ci sono a livello nazionale ed eu-

ropeo, proprio per evitare che si crei quella dinamica di tante piccole reti alle quali poi non corrispondono livelli del servizio e modalità di accesso omogenee; quindi questo l'abbiamo fatto di intesa sia con le amministrazioni locali che con le reti che esistono. La stessa cosa vale per il sistema della sanità regionale, quindi nei pronto soccorso, negli ospedali, nei presidi sanitari, questa sarà o è già in realtà in molti casi la rete Wi-Fi a disposizione dei cittadini. Nella **Figura 9** è riportata una mia esperienza personale: a sinistra le precedenti modalità di accesso alla rete Wi-Fi dell'Ospedale Maggiore di Bologna e a destra le modalità di accesso attuali. Per accedere tramite quelle vecchie la norma è complessa e l'applicazione la rende ancora più difficile. Abbiamo fatto una variazione della legge regionale, incaricando Lepida di essere il soggetto erogatore del servizio, centralizzandone la gestione. La differenza è che, nel primo caso, un utente medio non riuscirà mai ad accedere alla rete e non avrà un'esperienza di navigazione; nel secondo caso invece, il collegamento è immediato e senza procedura.



figura 9

Nella **Figura 10** (a colori a pag. 24) è riportata la mappa dei 3.180 punti già attivi sul territorio, che molto probabilmente supereranno l'obiettivo di 4.000.

Abbiamo inoltre già stilato un protocollo d'Intesa con il Mise per quanto riguarda l'iniziativa nazionale **WiFiItalia.it** a cui poi arriveranno anche delle risorse, probabilmente a breve, ed è in corso una campagna, una *call* a livello internazionale europeo di *Wi-Fi for Europe*, che prevede 120 milioni € per installare nuovi punti. Anche con la Commissione Europea stiamo lavorando a un accordo per fare in modo che rientri all'interno della rete che abbiamo creato, questo proprio per andare nella direzione di favorire gli utenti e fare in modo che le persone comincino a sperimentare cosa vuol dire veramente avere 100 mega a disposizione, perché oggettivamente al di là dell'utilizzo casalingo che quasi tutti comprendono - cioè quello di guardare Netflix o qualsiasi altro soggetto che offre *streaming* video ad alta definizione - non tutti riescono a coglierne le potenzialità.

Nell'elenco dei possibili finanziamenti su cui

stiamo lavorando, quindi, il Wi-Fi è per noi un progetto strategico di incentivo alla domanda di banda *ultra larga*. So che può non sembrare coerente ma lo è: infatti se l'utente si abitua ad utilizzare la banda *ultra larga* nel pubblico, la vorrà anche a casa, sul luogo di lavoro, in azienda e da qualsiasi altra parte. Contemporaneamente, **non si può parlare solo di infrastrutture ma anche di competenze** e di creazione di *commitment*. A livello locale lo stiamo facendo con le agende digitali locali, ossia con le varie unioni di Comuni del nostro territorio, per evitare il rischio di ritardo nel rilascio dei permessi, oppure per incentivare gli investimenti su formazione o attività di alfabetizzazione sul territorio. Agende digitali locali vuol dire anche lavorare insieme agli enti e dar loro quelle competenze e conoscenze che non hanno, in modo che possano fare progetti sul territorio e valorizzare così la disponibilità anche di banda. Teniamo conto che, se guardiamo i dati delle imprese nel nostro territorio, l'utilizzo della banda e l'accensione di contratti da parte delle imprese è molto bassa in Emilia-Romagna, come in tutto il Paese. L'uti-

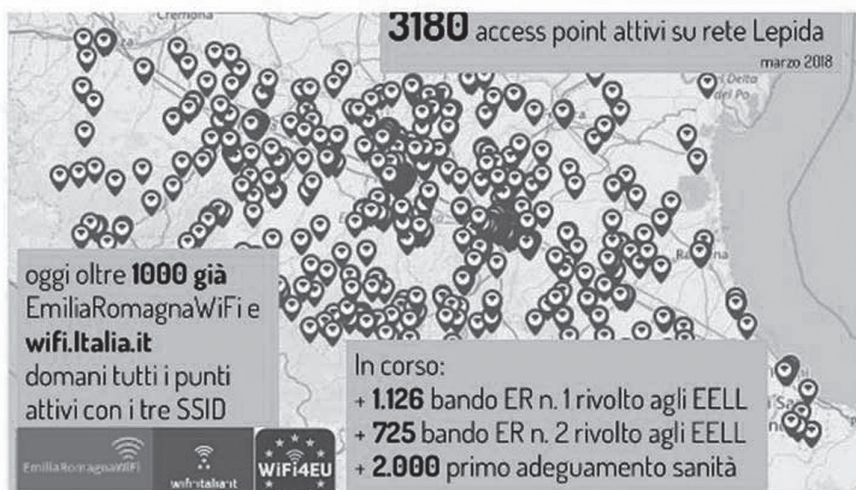


figura 10

lizzo dell'*e-commerce* sia per acquistare che per vendere è bassissimo rispetto al livello europeo.

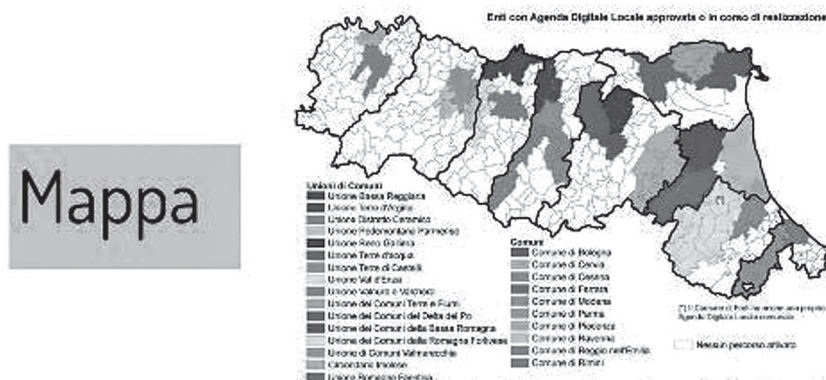
Il dato italiano, rispetto a quello europeo, ha un *target* relativamente basso del 15-25%, ma ci stiamo confrontando con obiettivi europei ribassati rispetto a quello che potrebbe essere un obiettivo a livello mondiale. L'Italia è ulteriormente sotto il 5-7% per le imprese che fanno vendita online. Quindi c'è un grande bisogno di politiche di prossimità da parte degli enti del territorio, nei confronti degli operatori economici e anche degli operatori sociali e dei cittadini.

Concludo riportando la mappa dei territori su cui stiamo lavorando con le agende digitali locali (**Figura 11**).

Lo faremo anche su tutto il resto del territorio, stiamo già attivando altri 20 contatti e questo ci permette di creare un allineamento strategico con gli enti e favorire le operazioni in atto.

Teniamo conto che nel resto d'Italia, per fare la pianificazione sulla banda *ultra larga*, sono state fatte delle conferenze sui servizi, come quelle che si svolgono per gli interventi infrastrutturali, che hanno coinvolto tutti i comuni, le provincie e gli enti interessati dell'Emilia-Romagna. Nel nostro caso non è stato necessario, grazie anche alle relazioni che in questi anni abbiamo costruito col territorio. Siamo riusciti, con l'aiuto di Lepida, ad entrare in relazione con i singoli enti, producendo un risultato migliore di quello ad oggi prodotto dagli altri territori.

Con questo ho finito e sono a disposizione per domande e per confronti.



Attualmente tutte le città capoluogo di provincia del nostro territorio, Cervia e numerose Unioni di Comuni sono state coinvolte nell'iniziativa, per un totale di quasi due milioni di persone pari a circa la metà della popolazione regionale.

figura 11

Resoconto del Convegno e Considerazioni conclusive

Ing. Umberto Tarozzi, Federmanager Bologna - Ravenna

Il Convegno, di grande attualità ed interesse, ha richiamato la partecipazione di oltre 150 uditori, tra i quali gli iscritti all'Albo degli Ingegneri di Bologna e gli studenti della Scuola di Ingegneria e Architettura dell'Università di Bologna; i dirigenti di Aziende associati a Federmanager Bologna-Ravenna e i tecnici appartenenti a Società di telecomunicazione.

I quattro interventi hanno occupato complessivamente oltre due ore e hanno impegnato nell'ordine i seguenti relatori altamente qualificati: Pierluigi Visci, già Direttore del QN Il Resto del Carlino; Carla Raffaelli, docente di reti di telecomunicazione presso la Scuola di Ingegneria e Architettura dell'Università di Bologna; Gian Luca Mazzini, professore presso l'Università di Ferrara e Direttore Generale di Lepida Spa ed infine Dimitri Tartari, coordinatore della Agenzia Digitale della Regione Emilia-Romagna.

Dopo la presentazione delle singole relazioni, che sono riportate nelle pagine di questa pubblicazione, si è svolto un dibattito tra i partecipanti al Convegno, che hanno espresso proprie considerazioni e posto quesiti ai relatori: questi ultimi in tavola rotonda hanno risposto aggiungendo spiegazioni dettagliate sugli argomenti contenuti nei quesiti posti. Il dibattito si è protratto per oltre un'ora.

Un ampio resoconto del dibattito è pubblicato sul Notiziario Dirigenti - *Filo Diretto* di Federmanager Bologna-Ravenna, nel numero di giugno 2018.

Il tema del Convegno era stimolante: per la prima volta l'Unione Europea, mediante la propria Agenda Digitale, ha posto ad ogni Sta-

to membro un obiettivo molto vincolante e ritenuto indispensabile per la crescita inclusiva, intelligente e sostenibile dell'Unione. L'obiettivo è quello di operare in modo da raggiungere entro il 2020 i seguenti valori di connettività digitale: almeno 30 megabit al secondo per tutti gli europei, assicurando inoltre che il 50% delle famiglie si abboni a connessioni Internet almeno a 100 megabit al secondo.

Il Governo Italiano ha rivisto in parte questo obiettivo, deliberando che entro il 2020 si impegnerà a garantire una copertura di 30 megabit al secondo per tutti i cittadini, fornendo una copertura pari o superiore a 100 megabit al secondo per l'85% della popolazione.

È evidente che questi valori possono essere raggiunti soltanto utilizzando infrastrutture a banda *ultra larga* che utilizzano la fibra ottica. L'impegno è grande perché interessa tutto il territorio nazionale e deve essere assolto in tempi ristretti.

I relatori del Convegno hanno illustrato sia le tecnologie che le varie modalità di intervento sulle infrastrutture esistenti.

Poiché con l'attuale regime di libero mercato alcune aree del territorio nazionale (a fallimento di mercato) rimarrebbero escluse dalla copertura in fibra, il Governo ha stanziato dei fondi da utilizzare per incentivare gli interventi anche in tali aree. Questi fondi vengono gestiti da una struttura statale (Infratel Italia Spa) che ha mappato tutto il territorio italiano ed emette bandi di gara in più fasi per la realizzazione di queste infrastrutture.

Per le altre aree "a libero mercato" gli operatori continuano ad operare in piena autonomia e su alcune di queste aree il raggiungimento

degli obbiettivi al 2020, dovrebbe essere costantemente monitorato dalle amministrazioni territoriali, perché dà adito a qualche perplessità, alla luce delle prime evidenze rilevate anche nella nostra regione.

Pur essendo attualmente all'inizio del triennio preso a riferimento (2018-2020), sono state riscontrate delle disomogeneità nella diffusione della fibra anche a Bologna, come è emerso nel dibattito tra partecipanti e relatori. Ove si dovessero ripetere anche in altre aree queste situazioni, occorrerà nel corso del triennio, pur rispettando l'autonomia del mercato e quindi quella degli operatori, trovare il modo di evitare che alcune aree importanti a mercato libero restino senza copertura, intervenendo con provvedimenti *ad hoc*.

Altro elemento importante di cui si è parlato nel Convegno, oltre alla programmazione e realizzazione delle infrastrutture in fibra, è stato quello del trasferimento della cultura informatica su tutto il territorio, che secondo le intenzioni della UE, come si è detto, dovrebbe consentire che entro il 2020 il 50% delle famiglie si abboni a connessioni Internet almeno a 100 megabit al secondo.

Questo obiettivo, troppo ambizioso per l'Ita-

lia, ha però stimolato la regione Emilia-Romagna a procedere in questa direzione, ossia di far accrescere nella popolazione le competenze per l'utilizzo della connettività digitale. Oltre all'indispensabile ricorso alle strutture scolastiche a tutti i livelli ed anche all'addestramento del personale in azienda nel quadro del progetto Industria 4.0, deve essere fornita un'adeguata istruzione anche alle persone di età più avanzata, che però sono dotate almeno di uno *smart phone*.

Nella nostra regione è stato istituito il servizio **EmiliaRomagnaWiFi** che opera su tutta la rete Internet regionale attraverso 3.180 terminali Wi-Fi, che diverranno entro breve tempo 4.000. Su questo servizio i cittadini a passeggio, ad esempio sui viali di Bologna, possono navigare gratuitamente raccogliendo le informazioni a loro necessarie.

Complessivamente il Convegno ha riscontrato grande interesse e si è ritenuto utile pubblicare questo documento per diffondere più ampiamente ciò di cui si è discusso il 18 aprile 2018 nell'Aula Magna della Scuola di Ingegneria e Architettura dell'Università di Bologna.

Questo volume pubblica gli interventi dei relatori intervenuti al Convegno “Lo sviluppo delle reti per telecomunicazione per la completa digitalizzazione del territorio.

Esigenze di mercato, tecnologie, problematiche, tempi e modalità di intervento”, che si è svolto a Bologna, il 18 aprile 2018, organizzato da Federmanager Bologna – Ravenna e dall’Ordine degli ingegneri della provincia di Bologna.

Contatti

Questa pubblicazione può essere richiesta a Federmanager Bologna – Ravenna

Via Merighi 1/3 40055 Villanova di Castenaso

Tel. 051 01.89.900 – email: segreteria@federmanagerbo.it

Responsabile del progetto editoriale

Umberto Tarozzi, Federmanager Bologna - Ravenna

Finito di stampare nel mese di giugno 2018

Da Tipografia Irnerio s.n.c. di Crisci Fabrizio & C., Via Irnerio 22/c Bologna

© Federmanager Bologna – Ravenna, Via Merighi 1/3 40055 Villanova di Castenaso