




Le nuove reti di comunicazione per l'innovazione dei servizi

Maurizio Dècina

Politecnico di Milano

 *socio fondatore*

Meeting la-rete.net
Milano, 26 Giugno 2008



Le nuove reti di comunicazione per l'innovazione dei servizi

- **9,30 - Introduzione**
Sandro Frova, Presidente de la-rete.net
 - **9,40 – 11,40 - Prima sessione**
Le Nuove Reti di Comunicazione
Maurizio Dècina introduce le nuove tecnologie:
 - Le reti in fibra ottica di nuova generazione: **NGN, NGA**
 - Le reti wireless di nuova generazione: **WiMAX, HSPA e LTE, Femtocelle**
 - Le reti peer-to-peer di nuova generazione: **Web 2.0, reti di sensori e muniwireless**
 - **11,40-12,00 - Coffee Break**
 - **12,00 - 13,30 - Seconda sessione**
L'Innovazione dei Servizi per le Imprese e i Consumatori
Giuseppe Turani (La Repubblica) intervista **Maurizio Dècina** e **Marco Zamperini** e coordina la discussione con i partecipanti
- 13,30 - Lunch**

© M. Dècina

Meeting la-rete.net, Milano, 26 Giugno 2008 2



Convergenza dei servizi e dei mercati

Innovazione tecnologica

| TLC | IT |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Convergenza - Wireless pervasivo - Larga banda | <ul style="list-style-type: none"> - Service Oriented Architecture (SOA) - Software as a Service - Open Source - Virtualizzazione - Semantic Web |

NGN: Next Generation Network
 NGA: Next generation Access
 FTTx: Fiber To The x (x=Home, Cabinet, ...)
 IMS: Integrated Multimedia Subsystem
 IPR: Intellectual Property Rights
 DRM: Digital Rights Management
 P2P: Peer To Peer
 MVNO: Mobile Virtual Network Operator
 M2M: Machine To Machine

Temi scottanti

| Infrastrutture | Supply chain | Servizi |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - NGN/NGA (FTTx, IMS) - Wireless 4G (WiMax) | <ul style="list-style-type: none"> - MVNO - Unbundling - Service/infrastructure competition - Digital Divide/Universal Service Obligation - Overlay/IP2P | <ul style="list-style-type: none"> - IPTV (P2P) - User generated content - Personal service (My*) - Unified Communication - Collaborative work - Social networks - Machine To Machine (M2M) |

I mercati

- Globalizzazione
- Consolidamento nei settori "maturi"
- Investimenti per infrastrutture

Le regole

- Ex-ante/Ex-post
- Network neutrality
- Concorrenza infrastrutturale/ di servizio
- Sicurezza/Privacy
- IPR/DRM
- Emergency services

L'industria TMT (Technology Telecom Media) sotto pressione: forti trasformazioni in corso/vista

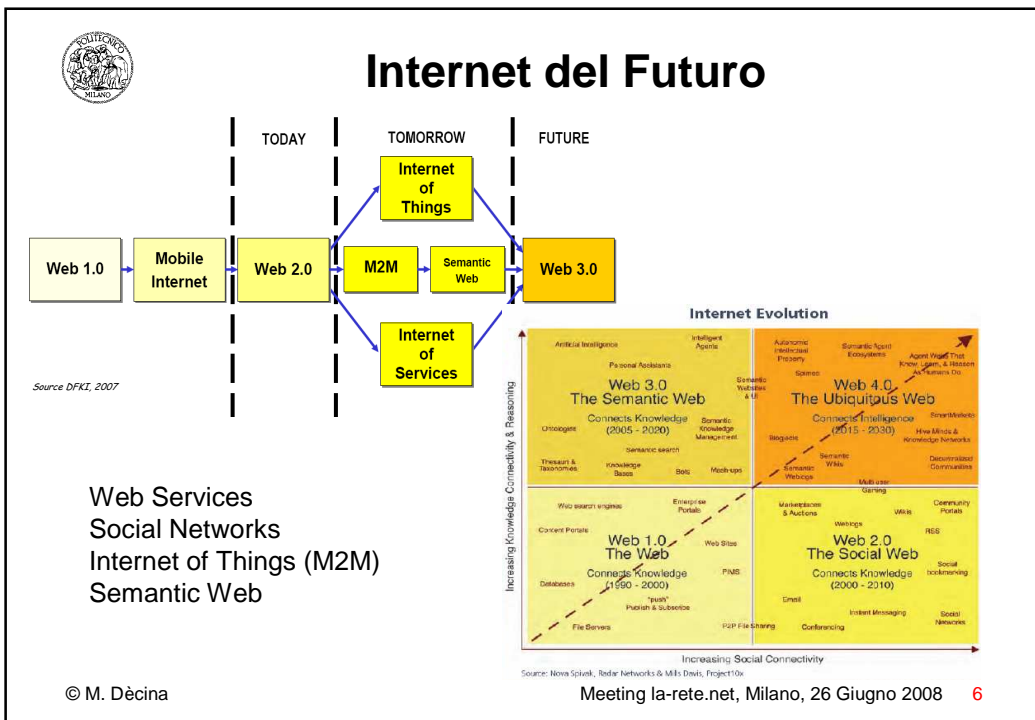
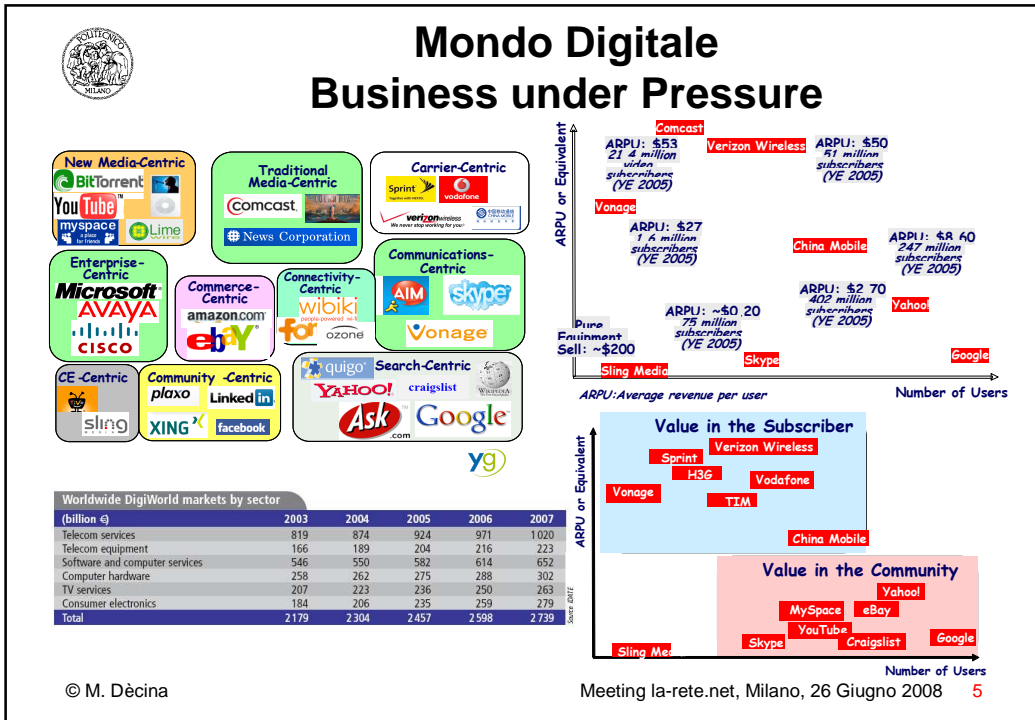
L'IPTV rappresenta un fronte di sviluppo

La tecnologia wireless abilita nuovi scenari: soprattutto M2M

La tecnologia VoIP è un driver essenziale della trasformazione in corso

| Offerta | Domanda |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Cala drasticamente la fonte primaria dei ricavi degli operatori TLC: trasformazione ricavi - Flat fee vs consumo e service bundle (3-ple & 4-ple play) - Operatori overlay | <ul style="list-style-type: none"> - La telefonia è una delle applicazioni della unica rete - Opportunità di sviluppo di applicazioni e servizi evoluti - Dal prodotto al servizio |

© M. Dècina Meeting la-rete.net, Milano, 26 Giugno 2008 4





Gestione dell'Identità Digitale

Federated Solutions to combat Identity Thefts and Frauds

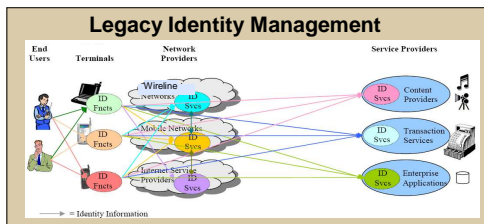


OpenID emerged as a large-scale, open, non-proprietary means to implement IdM as a fully decentralized system
A light cost structure

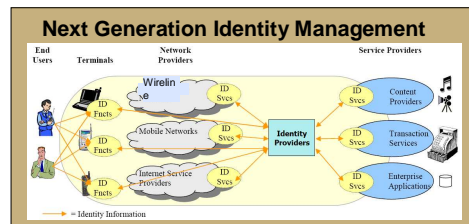
See Focus Group
WWW.ITUWIKI.COM



InfoCard (also known as CardSpace) emerged as a large-scale, open, proprietary (Microsoft) means to implement IdM on a large-scale with ubiquitous computer/commercial wireless operating systems



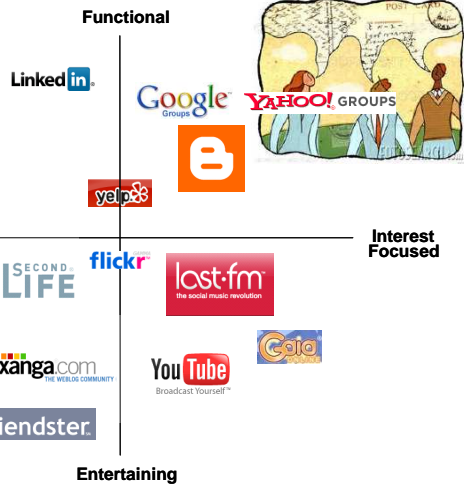
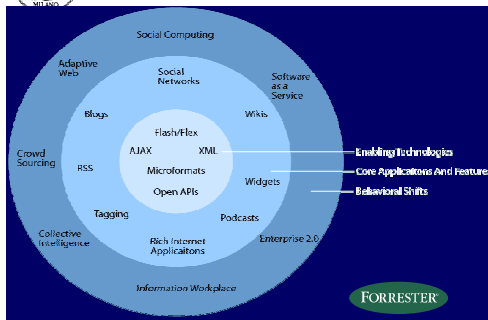
© M. Dècina



Meeting la-rete.net, Milano, 26 Giugno 2008 7



Web 2.0



© M. Dècina

Meeting la-rete.net, Milano, 26 Giugno 2008 8

Internet delle Cose Context-aware Applications

Source: Forrester Research, Inc.

Sensor Networks

- Wireless Sensing
- Vision Sensing
- RFID Sensing
- Pressure Sensing
- Temperature Sensing

Location Aggregation

- Data Association
- Data Fusion

Context Aggregation

- Data Association
- Data Fusion

Location Management Service

Context Management Service

© M. Dècina Meeting la-rete.net, Milano, 26 Giugno 2008 9

Ambienti intelligenti

Projection of Webcam Views from outside the Tunnel

Adaptive OLED Lighting Systems

Sky Projection

Video-based Recognition of Licence Plates

Access Points for Driver-adaptive Information

Attention! Trail of Oil

Augmented Reality Danger Warnings

Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH

© M. Dècina Meeting la-rete.net, Milano, 26 Giugno 2008 10



Le nuove reti di comunicazione

- Le reti in fibra ottica di nuova generazione
 - **NGN, NGA**
- Le reti wireless di nuova generazione
 - **WiMAX, HSPA e LTE, Femtocelle**
- Le reti peer-to-peer di nuova generazione
 - **Web 2.0, Enterprise 2.0, reti di sensori e muniwireless**

© M. Dècina

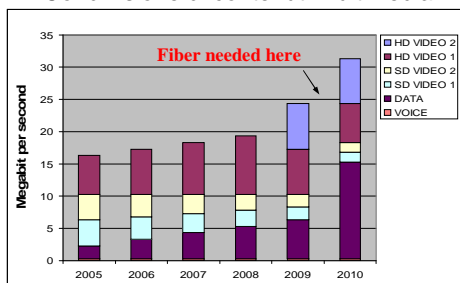
Meeting la-rete.net, Milano, 26 Giugno 2008 11



Necessità di banda per utente

- La necessità di banda in accesso cresce con l'evoluzione dei servizi convergenti

- Aumento dei servizi via Web
- Aumento delle funzionalità video e miglioramento della qualità
- Aumento di servizi multimediali (es. *online gaming*)
- Condivisione di contenuti multimediali



Fonte: Yankee Group (2007)

| | |
|--------------------|-------------------|
| SDTV | 2 Mbit/s |
| HDTV (MPEG-4) | 8-12 Mbit/s |
| HSI | 3-10 Mbit/s |
| Gaming | 2 Mbit/s sessione |
| Multimedia surfing | 8 Mbit/s media |
| Videoconferenza | 3 Mbit/s sessione |
| Home working | 4 Mbit/s media |

Downstream increase drivers

| Upstream increase drivers | |
|---------------------------|---------------------|
| SDTV | 0,2 Mbit/s |
| HSI | 2 Mbit/s media |
| HDTV (MPEG-4) | 0,5 Mbit/s |
| Personal content upload | 3 Mbit/s |
| Gaming | 2 Mbit/s sessione |
| Multimedia surfing | 2 Mbit/s sessione |
| Videoconferenza | 3 Mbit/s sessione |
| Remote home monitoring | 0,5 Mbit/s chiamata |
| Home working | 1 Mbit/s media |

Fonte: Alcatel (2006)

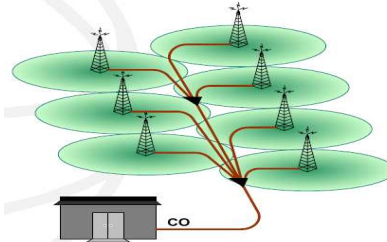
© M. Dècina

Meeting la-rete.net, Milano, 26 Giugno 2008 12

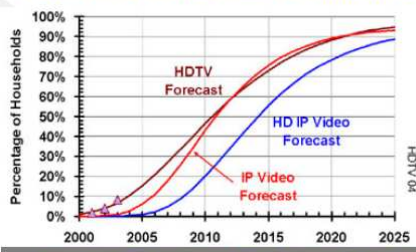


Comunicazioni Ottiche verso 10 Gbit/s

- **Radio Access Network Backhauling**
 - 802.11
 - 802.16
 - LTE



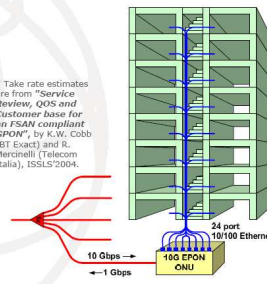
Forecast of US Households Using HDTV



Reproduced with permission from Technology Futures, Inc.

| | | |
|--|--|------------|
| Broadcast Video | 100 channels x 10 Mbps/channel | = 1.0 Gbps |
| Video on Demand | 10 Mbps/channel x 2 channels/user x 24 users/ONU x 16 ONUs/PON x 30% take rate | = 2.3 Gbps |
| Video Conferencing & Surveillance | 10 Mbps/user x 24 users/ONU x 16 ONUs/PON x 10% take rate | = 0.4 Gbps |
| Internet | 5 Mbps/user x 24 users/ONU x 16 ONUs/PON x 50% take rate | = 1.9 Gbps |
| Gaming | 10 Mbps/user x 24 users/ONU x 16 ONUs/PON x 30% take rate | = 1.2 Gbps |
| Required PON bandwidth | | = 6.8 Gbps |

* Take rate estimates are from "Service Review, QoS and Customer base for an FSN compliant GPON" by K.W. Cobb (BT Exact) and R. Mercinelli (Telecom Italia), ISLS'2008.



© M. Dècina

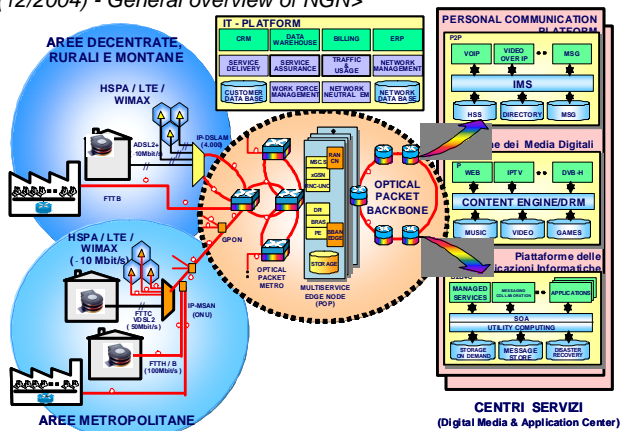
Meeting la-rete.net, Milano, 26 Giugno 2008 13



NGN: in cosa consiste?

- "A Next Generation Network (NGN) is a **packet-based** network able to provide services including Telecommunication Services and able to make use of multiple broadband, **QoS-enabled** transport technologies and in which **service-related functions are independent from underlying transport-related technologies**. It offers **unrestricted access by users to different service providers**. It supports **generalized mobility** which will allow consistent and ubiquitous provision of services to users"
- < ITU-T Recommendation Y.2001 (12/2004) - General overview of NGN >

- Benefici attesi:
- Una sola rete subentra a molte reti separate:
 - Costi unitari inferiori
 - Prezzi minori per i servizi attuali
- Banda larghissima per abilitare nuovi servizi:
 - IPTV (in particolare HDTV)
 - Incremento della banda upstream
 - Servizi ricchi di contenuti
- Separazione di trasporto e intelligenza:
 - Rapidità e risparmio nello sviluppo di nuovi servizi
 - La leva dell'innovazione si sposta dal trasporto ai server
 - Ampia gamma di nuovi servizi in regime competitivo



© M. Dècina

Meeting la-rete.net, Milano, 26 Giugno 2008 14



NGN: architecture components

- **3 Service Platform Types (NGS)**
 - **Convergent Communications:** fixed-mobile telephony over IP, messaging, videocommunication, presence, Internet Access, etc.
 - **Networked IT Services,** enterprise and public administration applications, from IT services on demand to public health, infomobility, traffic control, environment control, etc.
 - **Multimedia Content,** television over IP: real-time, on demand, peer-to-peer, targeted advertising, etc.
- **Optical Backbone & Metro Networks,** Ultra high speed fiber based network core, with service differentiation for Quality of Service
- **2 Types of Access (NGA)**
 - **NGN 1 Access:** ADSL on the entire distribution copper loop (up to ADSL2+)
 - **NGN 2 Access**
 - **Fiber to the Cabinet** and VDSL on the secondary distribution copper loop
 - **Fiber to the Building** and VDSL2 on the in-building copper loop
 - **Fiber to the Home**

At user side, either wired CPEs, or wireless base stations and access points can be placed to allow both wired and wireless user access devices

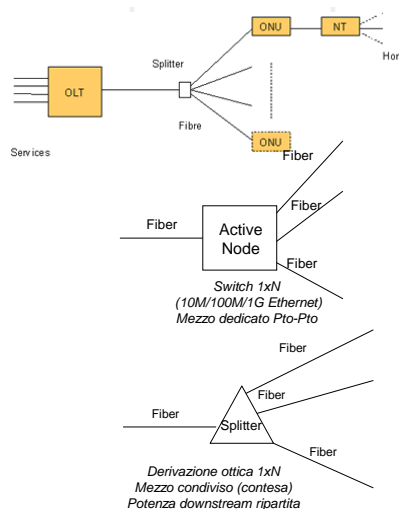
© M. Dècina

Meeting la-rete.net, Milano, 26 Giugno 2008 15



FTTx: architetture di riferimento

- I nodi di una rete di accesso con cavi in fibra sono solitamente indicati con i termini:
 - **OLT (Optical Line Terminal):** elemento che funge da interfaccia lato rete
 - **ONU (Optical Network Unit):** elemento dislocato nelle vicinanze dell'utente: più ONU sono collegate a un OLT. La ONU si interfaccia verso il terminale
 - **ONT (Optical Network Terminal):** combinazione di ONU con la Network Termination
- Due approcci distinti all'uso della fibra riguardano l'uso o meno di componenti attivi:
 - **AON (Active Optical Network), dette anche Point-to-Point (P2P):** tratte di fibra con trasmissione punto-punto su ogni tratta e uso di apparati attivi (passaggio a elettronico) e topologie stellari (tecnologia Ethernet evoluta)
 - **PON (Passive Optical Network):** ricorso alla diramazione passiva (branching) delle fibre con splitter ottici e topologie ad albero (esistono diverse alternative)



© M. Dècina

Meeting la-rete.net, Milano, 26 Giugno 2008 16

La rete accesso in rame oggi

The diagram illustrates the copper access network architecture. It starts at the **SGU 628** (Central Office) containing a **Commutatore** and **TX**. The signal travels through a **DSLAM** (SL 10.313) which includes a **Pressurizzazione** unit and a **Permutatore**. From the DSLAM, the signal goes to a **140.000 Armadi** (Cabinet) and then to the **Rete Primaria** (Primary Network). From there, it reaches the **Rete Secondaria** (Secondary Network) and finally the **Sede cliente** (Customer Premises). Two customer premises are shown: one with a **Drop 1,5 Min Box Int.** and another with a **Drop 3,9 Min Box Ext.**

Estimated copper pairs length distribution

| Country | Approx. Length (km) for 50% of pairs |
|--------------|--------------------------------------|
| Italy | ~2.5 |
| USA | ~3.5 |
| Japan | ~4.5 |
| EU countries | ~5.5 |

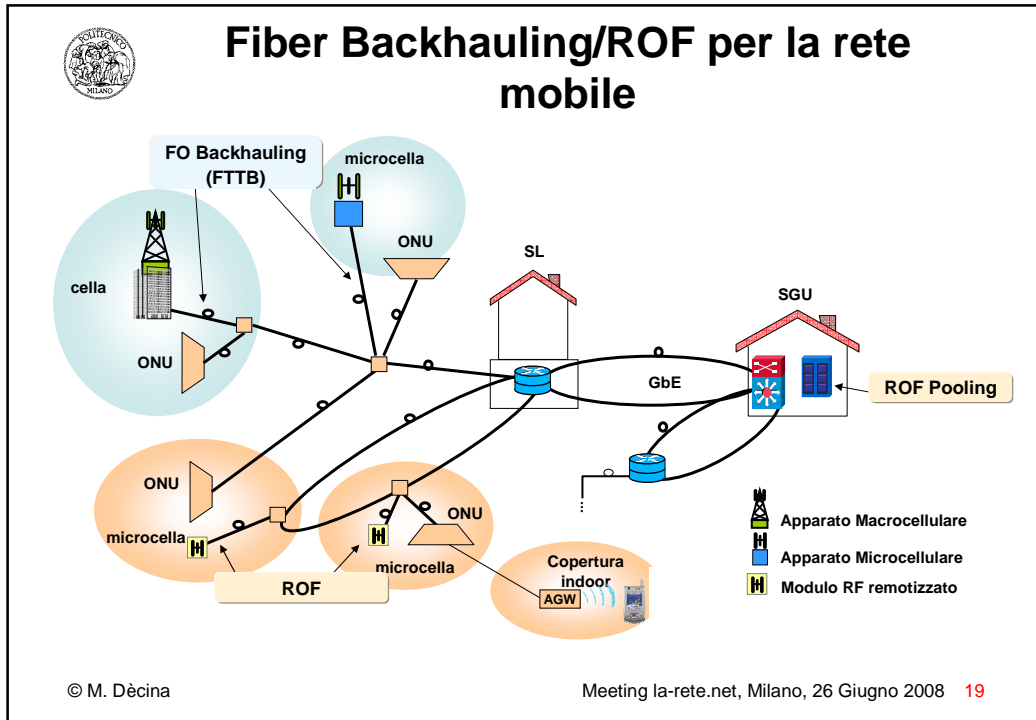
- ~ 530.000 km cavo
- ~ 110.000.000 km coppia
- ~ 140.000 armadi
- ~ 5.500.000 distributori/terminazioni

© M. Dècina Meeting la-rete.net, Milano, 26 Giugno 2008 17

Le architetture FTTx

| Architecture | Central Office | Rete Primaria (200-3000m) | Cabinet | Rete Secondaria (100-700m) | Building |
|--------------|----------------|---------------------------|---------|----------------------------|--------------------------------------|
| FTTE | FTTE | | ADSL | | ADSL2+ → 3-20 Mbps ← <1 Mbps |
| FTTCab | FTTCab | | VDSL | | VDSL2 17M → 25-50 M ← 2-10 M |
| FTTB | FTTB | | | | VDSL2 30M → 50-100 M ← 25-40 M |
| FTTH | FTTH | | | | Optical 0.1-1 Gbps |

© M. Dècina Meeting la-rete.net, Milano, 26 Giugno 2008 18



NGN: chi la finanzia?

- Le strategie degli operatori infrastrutturati sono tese ad alzare la posta a cui si può essere protagonisti:
 - ingenti investimenti (rischiosi), per indirizzare nuove fonti di revenue (sostitutive di ricavi tradizionali), evitando di essere vittima di uso parassitario delle proprie risorse
 - IPTV vs P2P2V
 - accessibilità ai concorrenti: subloop unbundling vs Bitstream

Figure 2-1: Change in access bottleneck with NGA investment

The diagram shows two network paths. The top path, labeled 'Today's economic bottleneck', shows a 'User' connected to a 'Cabinet', then to an 'MDU' (Multi-Dwelling Unit), and finally to an 'RCU' (Remote Control Unit) via 'Fiber'. The bottom path, labeled 'Economic bottleneck with NGA', shows a 'User' connected to a 'VDSL Cabinet', then to an 'MDU' via 'Fiber', and finally to a 'Core Network' via 'IP/MPLS'. A note indicates 'Electronic interface to high-speed access products' between the MDU and Core Network.

Verizon's Capital Expenditures Lead the Nation

Capital Expenditure (in billions)

| Company | 2004 | 2005 | 2006 |
|------------------------------|--------|--------|--------|
| Verizon | \$10.8 | \$15.9 | \$18.9 |
| Wal-Mart | \$10.5 | \$11.5 | \$11.5 |
| GE | \$10.2 | \$14.0 | \$15.0 |
| Exxon-Mobil | \$10.1 | \$13.3 | \$15.0 |
| Conoco-Phillips | \$9.4 | \$13.4 | \$15.6 |
| Avg. of Fortune 10 Companies | \$7.5 | \$8.1 | \$10.5 |
| Chrysler | \$6.1 | \$7.4 | \$10.0 |
| GM | \$6.0 | \$6.5 | \$8.0 |
| AT&T | \$5.9 | \$6.3 | \$7.8 |
| Ford | \$5.8 | \$7.3 | \$7.0 |
| AT&T | \$4.2 | \$5.5 | \$6.0 |
| Intel | \$3.5 | \$4.5 | \$5.0 |
| IBM | \$4.2 | \$4.0 | \$4.0 |
| Avg. of 28 Dow Companies* | \$3.5 | \$4.0 | \$4.4 |
| Home Depot | \$3.3 | \$3.9 | \$4.0 |
| Citigroup | \$2.1 | \$3.5 | \$3.0 |
| Pfizer | \$1.1 | \$1.5 | \$1.5 |
| Johnson & Johnson | \$1.2 | \$1.5 | \$1.5 |
| Procter & Gamble | \$1.2 | \$1.5 | \$1.5 |
| Genentech | \$1.2 | \$1.5 | \$1.5 |
| Hershey-Packard | \$1.2 | \$1.5 | \$1.5 |
| Altria | \$1.2 | \$1.5 | \$1.5 |
| Wal-Mart | \$1.2 | \$1.5 | \$1.5 |
| McDonald's | \$1.2 | \$1.5 | \$1.5 |
| Merck | \$1.2 | \$1.5 | \$1.5 |
| Boston | \$1.2 | \$1.5 | \$1.5 |
| DuPont | \$1.2 | \$1.5 | \$1.5 |
| Microsoft | \$1.2 | \$1.5 | \$1.5 |
| IM | \$1.2 | \$1.5 | \$1.5 |
| Coca-Cola | \$1.2 | \$1.5 | \$1.5 |
| Google | \$1.2 | \$1.5 | \$1.5 |
| United Technologies | \$1.2 | \$1.5 | \$1.5 |
| Honeywell | \$1.2 | \$1.5 | \$1.5 |
| American Express | \$1.2 | \$1.5 | \$1.5 |

*Excludes Verizon. Data for JP Morgan & Chase are not available.

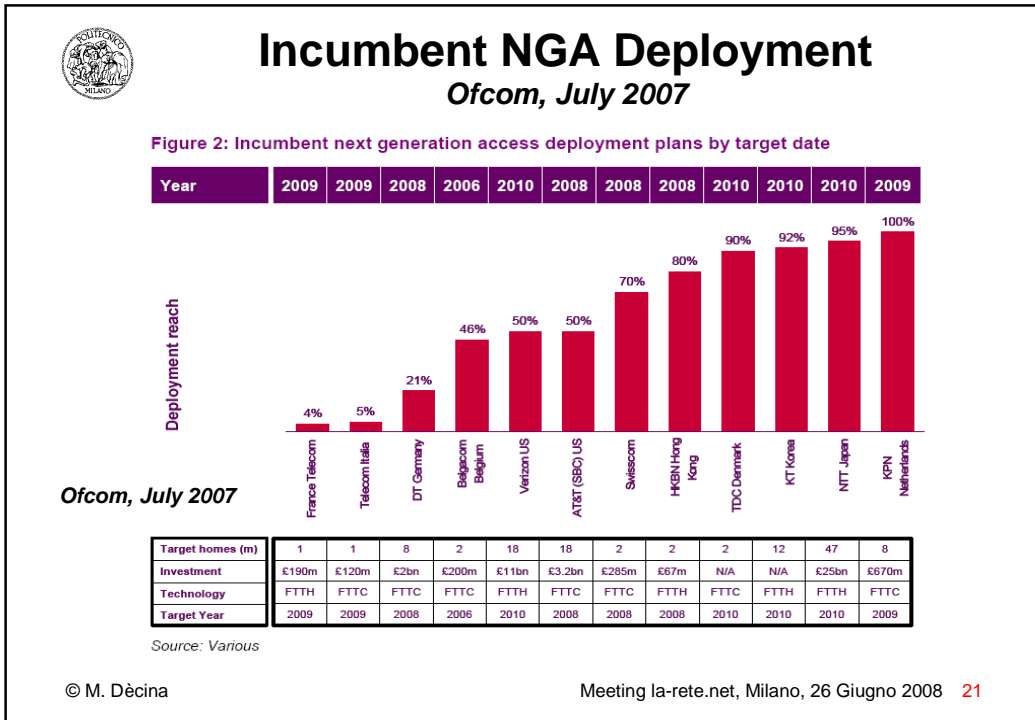
Compass in the Dow Jones Industrial Average: IM, AIG, Alcoa, Altria, American Express, AT&T, Boeing, Caterpillar, Citigroup, Coca-Cola, DuPont, Exxon-Mobil, GE, GM, Hershey-Packard, Home Depot, Honeywell, IBM, Intel, Johnson & Johnson, JP Morgan & Chase, McDonald's, Merck, Microsoft, Pfizer, Procter & Gamble, United Technologies, Verizon, Wal-Mart, and Walt Disney.

Compass in the Fortune 10: Exxon-Mobil, Wal-Mart, GM, Chevron, Ford, Conoco-Phillips, GE, Citigroup, AIG, and IBM.

Year Ending Sept./Oct. □ 2004 □ 2005 ■ 2006

Source: Reuters data, company reports.

© M. Dècina Meeting la-rete.net, Milano, 26 Giugno 2008 20



Punti di interconnessione

- Le architetture NGN emergenti riducono il numero di stadi e di nodi ed hanno interfacce aperte ad ogni stazio e tra strati orizzontali
- Punti di interconnessione diversi per servizi differenti ed a diversa profondità della rete
- Gli standard stanno lavorando per definire interfacce aperte con granularità fine per lasciare alle forze del mercato la plasmatura della catena del valore e delle modalità di interconnessione
- I regolatori spingono per l'unbundling del local loop e per la separazione operativa della rete d'accesso per spianare la via alla concorrenza
 - Rischio di scoraggiare investimento in accesso innovativo

Evolution of the PSTN interconnects in the UK

The physical Points of Handover may be remote from the switch site

● Points Of Interconnection ← Deepest level of infrastructure competition

© M. Dècina Meeting la-rete.net, Milano, 26 Giugno 2008 22

Interconnessione all'accesso

NGN2 Wholesale Interconnection Points

The diagram illustrates the architecture of NGN2 Wholesale Interconnection Points. It is divided into two main service categories: Infrastructure services (represented by a red circle) and Bitstream services (represented by a blue circle). The network is split into a Broadband Area and an Ultra Broad band Area, both connected via an Optical fiber network. Key components include Sub Loop Unbundling and ULL, Vertical internal loop, and an OLO IP BACKBONE. The IT-PLATFORM includes CRM, DATA WAREHOUSE, BILLING, ERP, SERVICE DELIVERY, SERVICE ASSURANCE, TRAFFIC USAGE, NETWORK MANAGEMENT, CUSTOMER DATA BASE, WORK FORCE MANAGEMENT, NETWORKS NEUTRAL EM, and NETWORKS DATA GLE. The PERSONAL COMMUNICATION PLATFORM includes VOP, VIDEO OVER IP, IMS, HSS, DIRECTORY, and MSG. The MULTIMEDIA PLATFORM includes WEB, IPTV, DIV-H, CONTENT ENGINE/DRM, MUSIC, VIDEO, and GAMES. The SERVICES PLATFORM includes B2B-C, MANAGED SERVICES, BUSINESS COLLABORATION, APPLICATIONS, SOA, UTILITY COMPUTING, STORAGE OR CONTENT, MESSAGE & STORE, and GATEWAY RECOVERY. The diagram also shows a Services-Center and is attributed to Telecom Italia, aprile 2007.

© M. Dècina Meeting la-rete.net, Milano, 26 Giugno 2008 23

Modello Openreach

The diagram illustrates the Openreach model, divided into two main sections: Modello logico and Modello di rete.

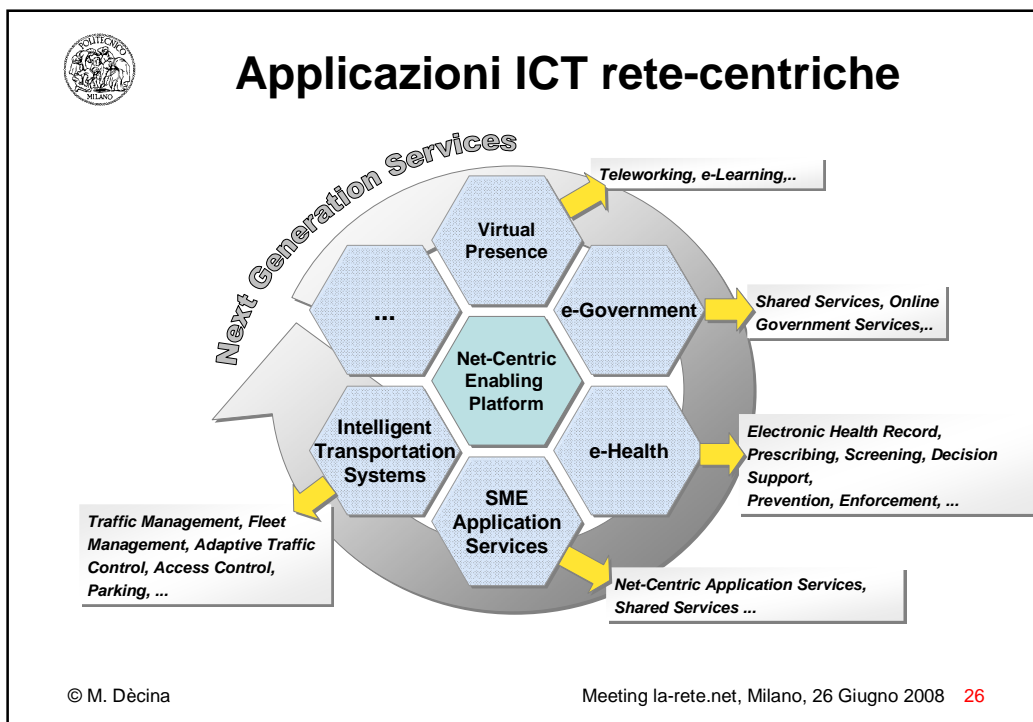
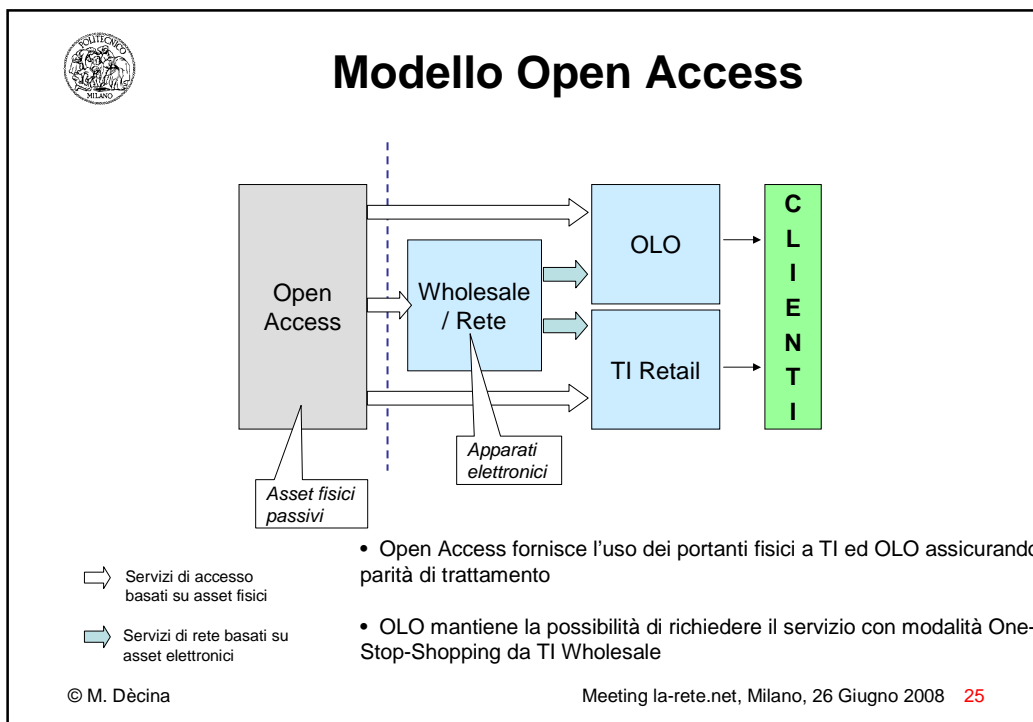
Modello logico: Shows the flow from Customer (BT Retail and Communication Provider) to End users. The supplier side includes BT Wholesale and Openreach. A red box labeled 'EOI' (End Office Interface) is shown between BT Wholesale and Openreach. The layers are numbered 1, 2, 3, 4a, and 4b from right to left.

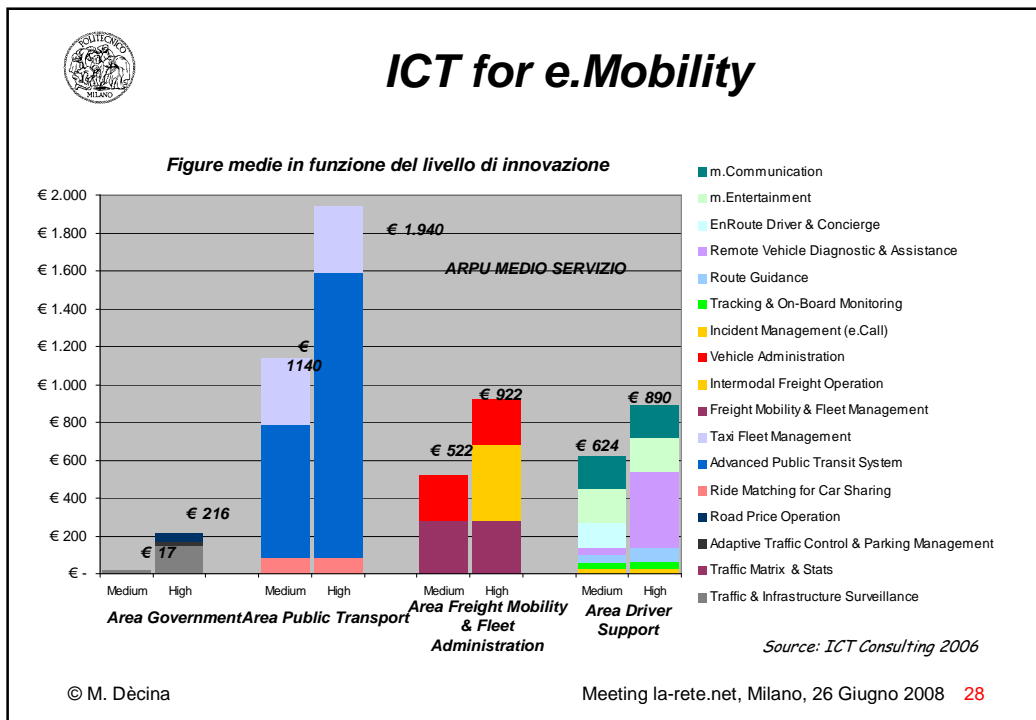
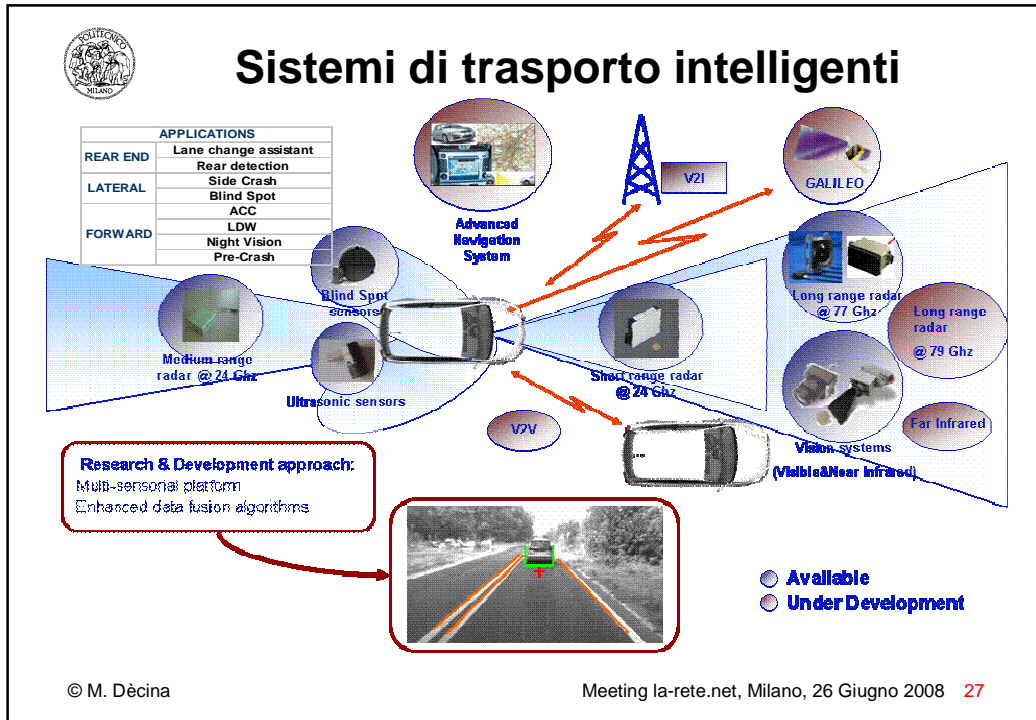
1. CP compra un servizio di accesso da Openreach basato esclusivamente su asset passivi (Physical layer).
2. CP compra un servizio di accesso da Openreach che necessita di capacità elaborativa (Transmission Layer). Openreach acquista questo servizio da BT Wholesale e lo contabilizza come voce di costo nel P&L.
3. CP compra un servizio di accesso da Openreach e altri servizi da BT Wholesale che poi rivende. CP può essere un operatore virtuale.
4. BT Retail rivende servizi che acquista da BT Wholesale che a sua volta, a seconda del servizio, si appoggia (4a) o meno (4b) su Openreach.

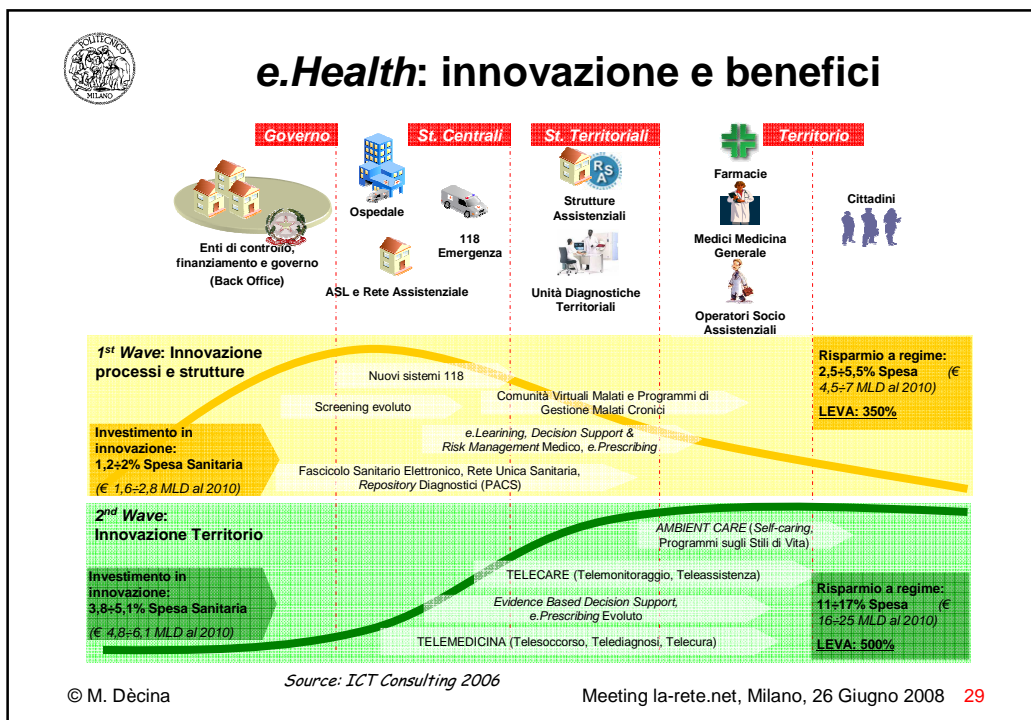
Modello di rete: Shows the Network layer, Transmission layer, and Physical layer. It includes NTE, BT Local/CP Access node, OR/CP Equipment, BT Local Access node or BT Core node or Comm Provider site, and BT Core NTW, CP NTW. The diagram also shows BT's Access Network and BT's Backhaul Network. A legend indicates:

- Asset di proprietà OpenReach (hatched pattern)
- Asset di proprietà BT. Openreach ne riconosce l'utilizzo come voce di costo nel P&L (dotted pattern)
- Asset generico di proprietà di BT. (white)

© M. Dècina Meeting la-rete.net, Milano, 26 Giugno 2008 24







Le nuove reti di comunicazione

- Le reti in fibra ottica di nuova generazione
 - **NGN, NGA**
- Le reti wireless di nuova generazione
 - **WiMAX, HSPA e LTE, Femtocelle**
- Le reti peer-to-peer di nuova generazione
 - **Web 2.0, Enterprise 2.0, reti di sensori e muniwireless**

Wireless - Ambiti di utilizzo

The diagram illustrates the range of various network types: PAN (Personal Area Network) at ~10m, LAN (Local Area Network), MAN-LAN (Metropolitan Area Network - Local Area Network), MAN (Metropolitan Area Network) at ~2km, WAN-MAN (Wide Area Network - Metropolitan Area Network), WAN (Wide Area Network) at ~50km, and Personal Operating Space. A secondary diagram shows the integration of heterogeneous fixed and mobile networks with different technologies, including in-house, campus-based, metropolitan area, and regional networks, with vertical and horizontal handovers.

- Tecnologie differenti rispondono in modo ottimale alle diverse esigenze (distanza, mobilità, caratteristiche del canale, ...)
- Si rende necessaria una funzione di interlavoro trasparente tra i diversi segmenti di rete operanti con soluzioni eterogenee
- Handover intra-network e inter-network

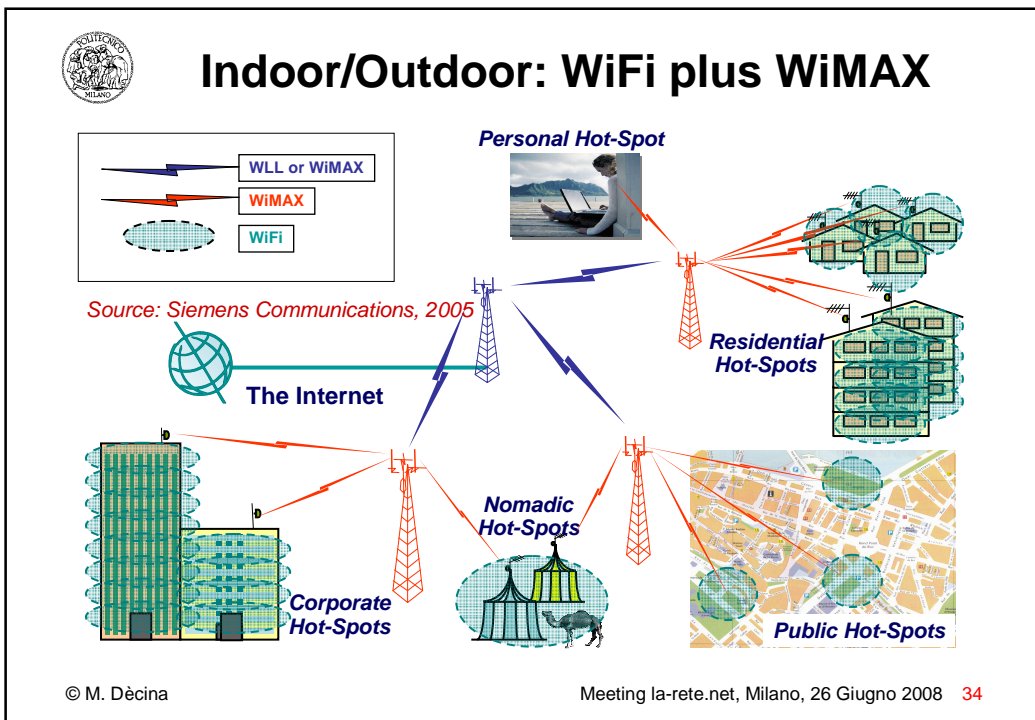
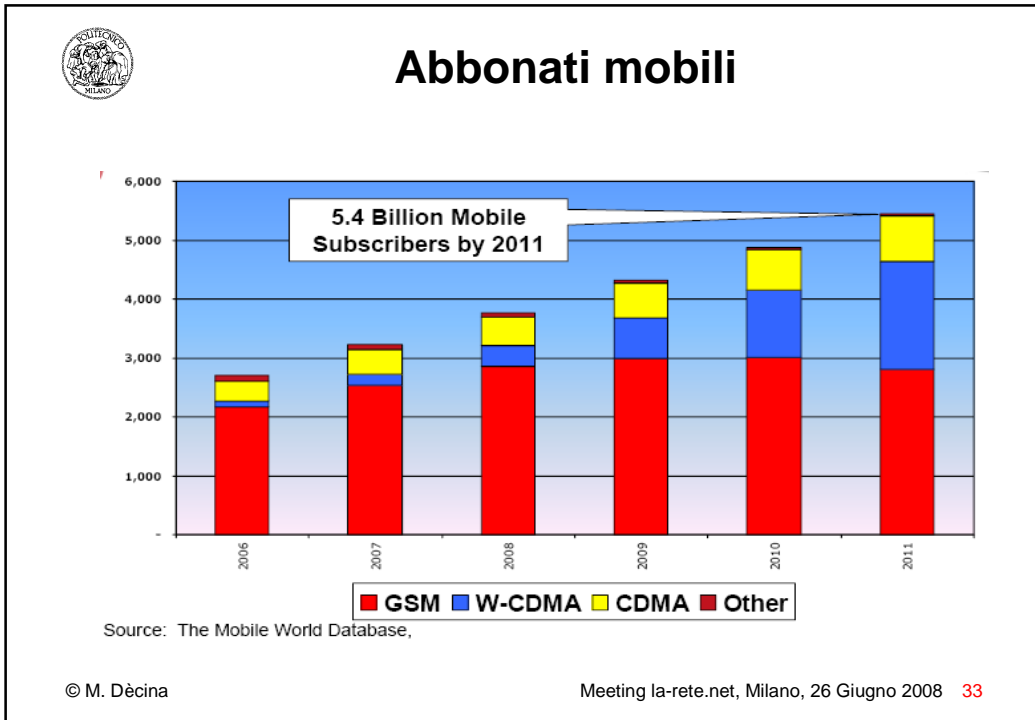
© M. Dècina
Meeting la-rete.net, Milano, 26 Giugno 2008 31

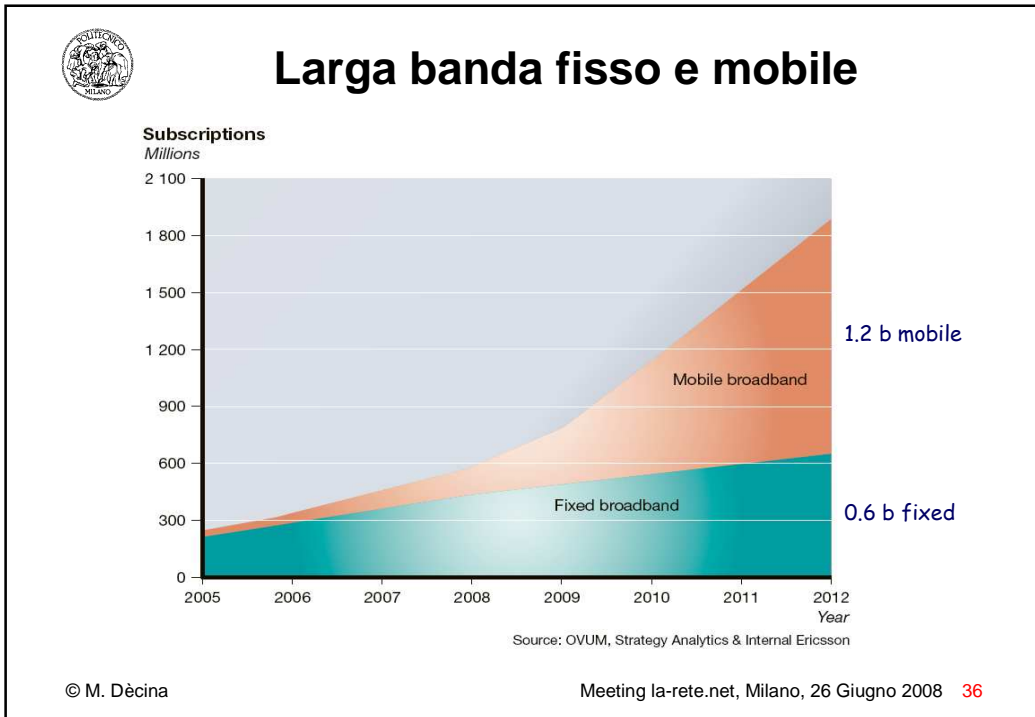
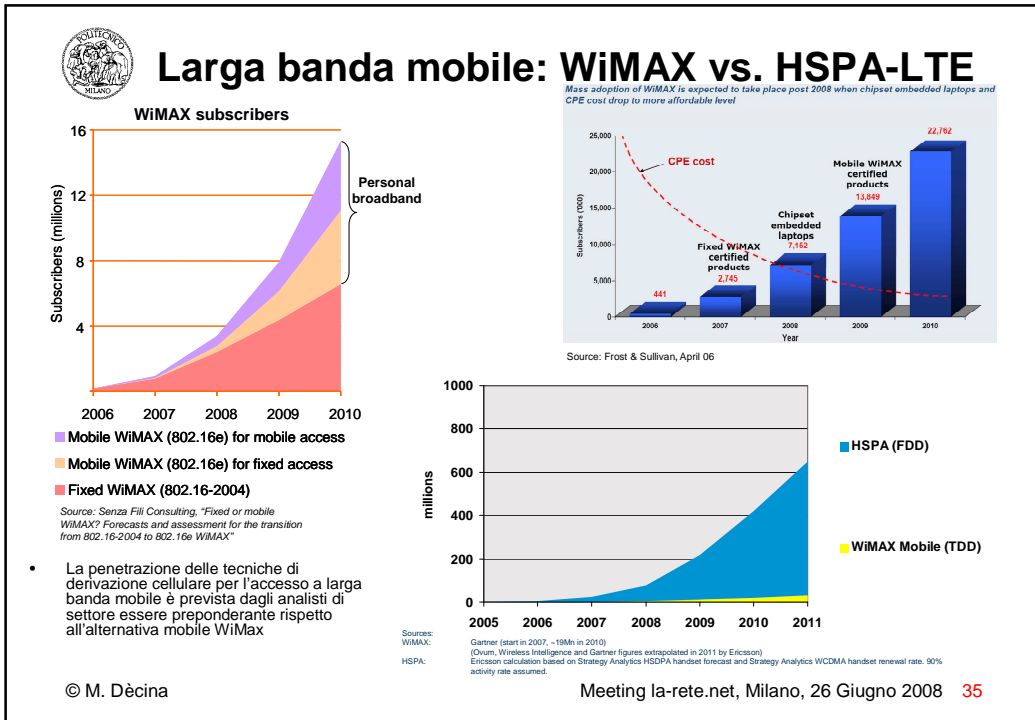
Comunicazioni Radio verso 100 Mbit/s

The chart maps radio communication technologies to their range and bit rate. The x-axis represents Bit Rate from 1 kbit/s to 1 Gbit/s. The y-axis represents Range from COUNTRY, REGION WIDE (WAN) to CABLE REPLACEMENT (WPAN). Mobility is categorized as LIMITED or FULL.

| Range | Technology | Standard | Approx. Bit Rate | Mobility |
|----------------------|------------|---------------|------------------|----------|
| CABLE REPLACEMENT | WPAN | ZigBee | 802.15.4 | LIMITED |
| CABLE REPLACEMENT | WPAN | Bluetooth | 802.15.1 | LIMITED |
| CABLE REPLACEMENT | WPAN | UltraWideBand | 802.15.3 | LIMITED |
| HOME, OFFICE | WLAN | Wi-Fi | 802.11b | LIMITED |
| HOME, OFFICE | WLAN | 802.11a/g/n | ~600 Mbit/s | LIMITED |
| CITY, SUBURBS | WMAN | WiMAX | 802.16d/e | LIMITED |
| COUNTRY, REGION WIDE | WAN | GSM | ~144 kbit/s | FULL |
| COUNTRY, REGION WIDE | WAN | GPRS | ~171 kbit/s | FULL |
| COUNTRY, REGION WIDE | WAN | EDGE | ~3.1 Mbit/s | FULL |
| COUNTRY, REGION WIDE | WAN | UMTS | ~3.1 Mbit/s | FULL |
| COUNTRY, REGION WIDE | WAN | HSPA | ~10 Mbit/s | FULL |
| COUNTRY, REGION WIDE | WAN | LTE | ~100 Mbit/s | FULL |

© M. Dècina
Meeting la-rete.net, Milano, 26 Giugno 2008 32







Abbonati 2015

| Sources of Revenues | Mid of 2008 | End of 2015 |
|---------------------|-------------|-----------------|
| Mobile subs | 3.5 billion | 7 billion |
| Fixed subs | 1.4 billion | 1 billion |
| Fixed BB subs | 0.5 billion | 1 billion |
| Mobile BB subs | 0,1 billion | 2.5 b (0.5 LTE) |
| Internet users | 1.5 billion | 3 billion |

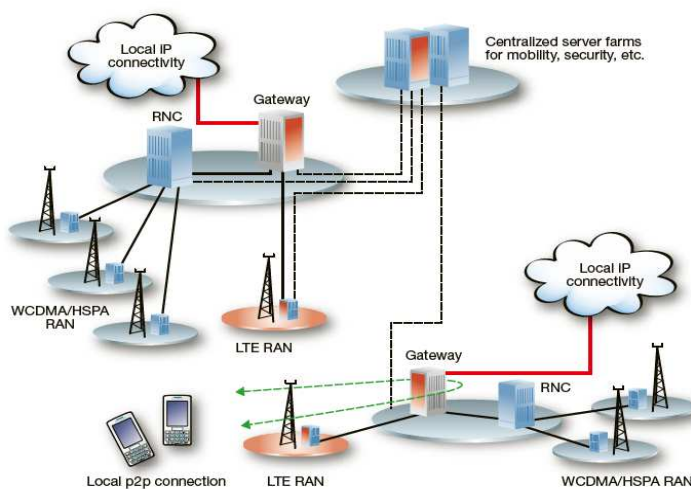
Wireless sensor networks appliances connected to Internet (M2M) will span up to 10 billion by 2015

© M. Dècina

Meeting la-rete.net, Milano, 26 Giugno 2008 37



Architettura LTE semplificata

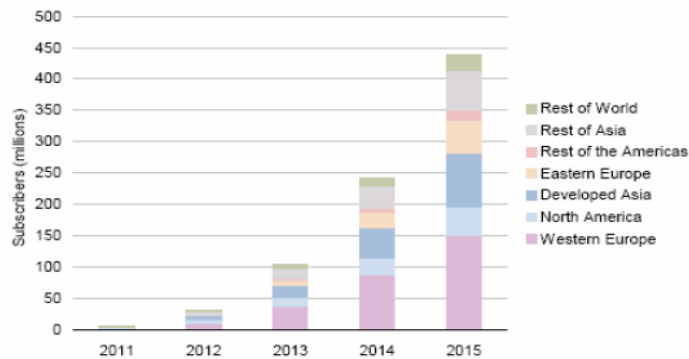


© M. Dècina

Meeting la-rete.net, Milano, 26 Giugno 2008 38



Abbonati LTE nel 2015



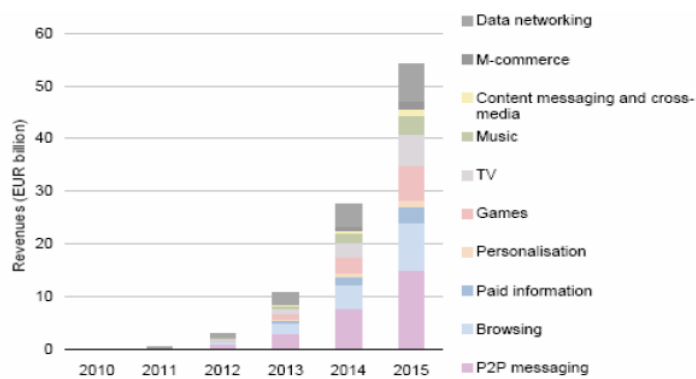
Source: UMTS Forum Report 41 « The Market Potential for LTE »

© M. Dècina

Meeting la-rete.net, Milano, 26 Giugno 2008 39



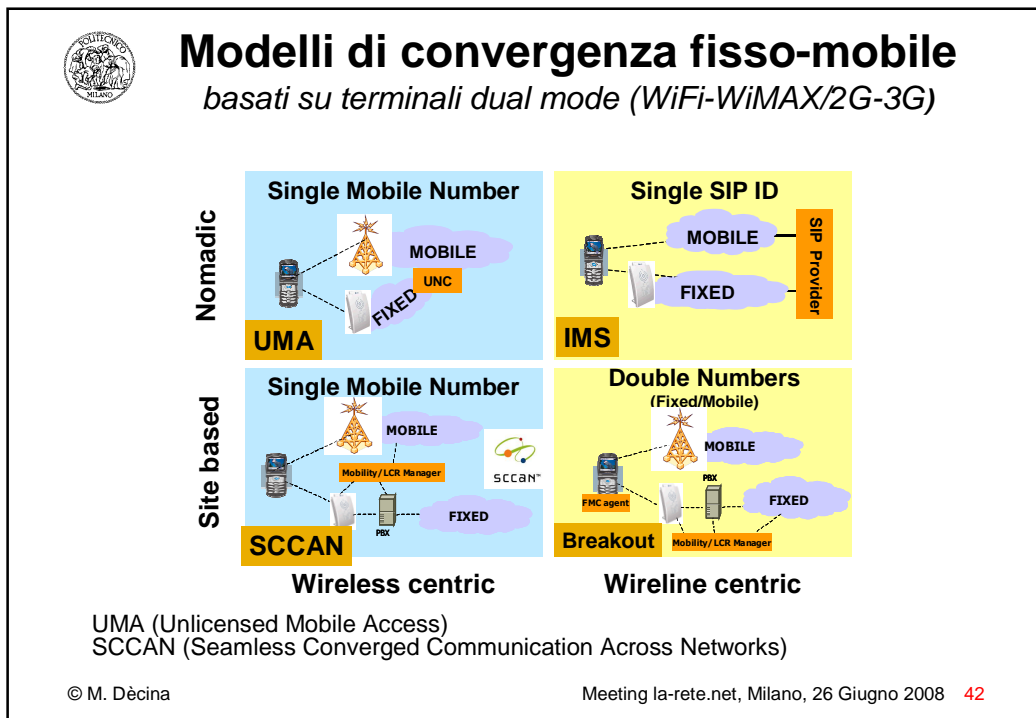
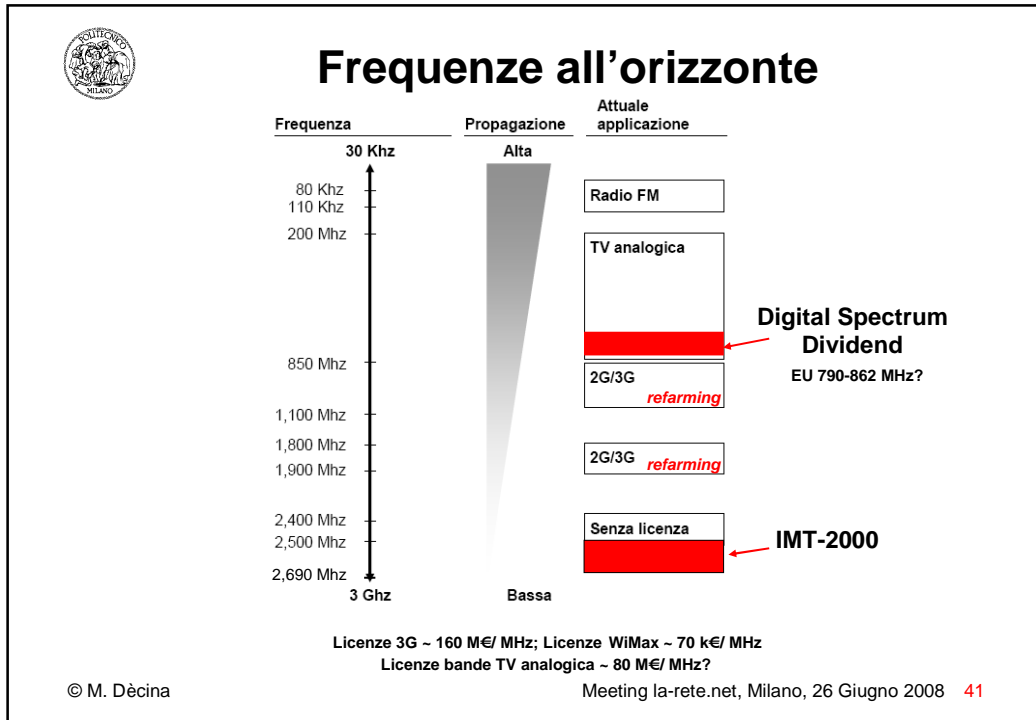
LTE Projected Revenues by 2015



Source: UMTS Forum Report 41 « The Market Potential for LTE »

© M. Dècina

Meeting la-rete.net, Milano, 26 Giugno 2008 40





Differenti tipi di Base Stations

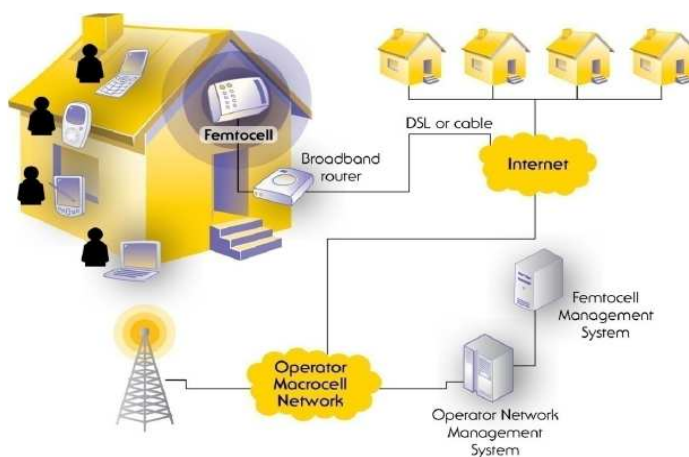
| | Macrocell | Mesh Networks | Outdoor Picocell | Indoor Picocell | Femtocell |
|-------|--|-----------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------|
| Spec | 1-3 sectors 5W-40W MIMO, MAS, etc | >1W | 1W | 20-30dBm | <20dBm |
| Users | >100 | n/a | 10-100 | 10-100 | 10 |
| Role | Coverage | In-fill, extension | In-fill "densification" | Indoors "carrier class" | Indoors residential |

© M. Dècina

Meeting la-rete.net, Milano, 26 Giugno 2008 43




Architettura di rete Femto

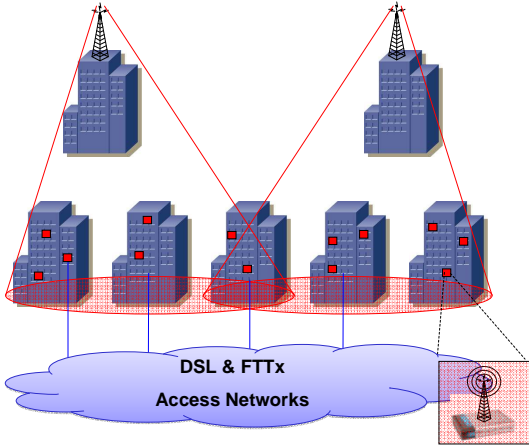


© M. Dècina

Meeting la-rete.net, Milano, 26 Giugno 2008 44



Architettura di rete Femto




- La rete wireline DSL utilizzata come backhauling rappresenta un elemento tecnologico abilitante l'aumento della capacità per unità di superficie della rete radiomobile
- Ad ogni utente è possibile assegnare una "cella dedicata"
 - Femtocelle 3G

Vantaggi

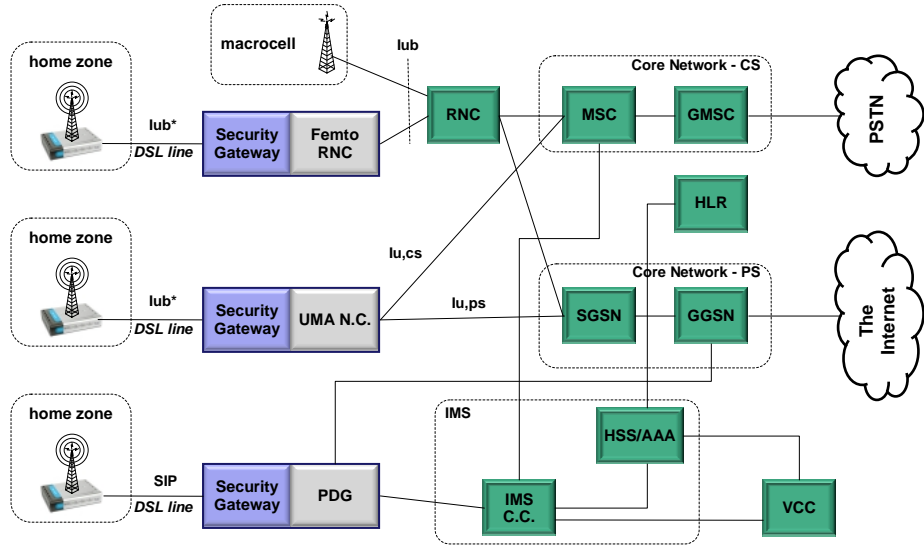
- Bassi investimenti in Opex and Capex per la parte del backhauling
- Migliorata l'efficienza nell'uso della banda
- Costi di acquisizione cliente più bassi
- Riduzione del churn
- Integrazione con servizi unicamente di rete fissa (come HDTV)

© M. Dècina

Meeting la-rete.net, Milano, 26 Giugno 2008 45



Femtocelle - alternative architetturali



© M. Dècina

Meeting la-rete.net, Milano, 26 Giugno 2008 46



Some Femtocells Issues

Major Issues

- **Interference – with macro network, and with other Femtocells**
- **Handoff between macro network and the correct Femtocell**
- **Remote management of Femtocells**

Minor Issues

- Network integration – connection millions of Femtocells back to core network
- Access control and privacy
- Licensed spectrum requirements compliance
- Lawful Intercept regulatory requirements

© M. Dècina

Meeting la-rete.net, Milano, 26 Giugno 2008 47

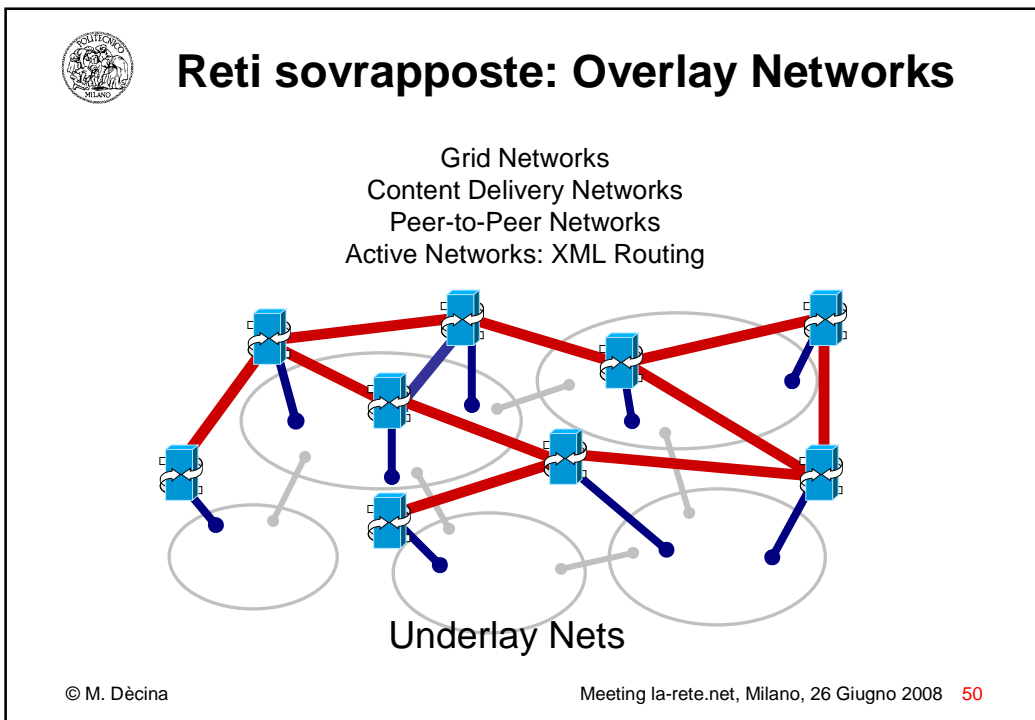
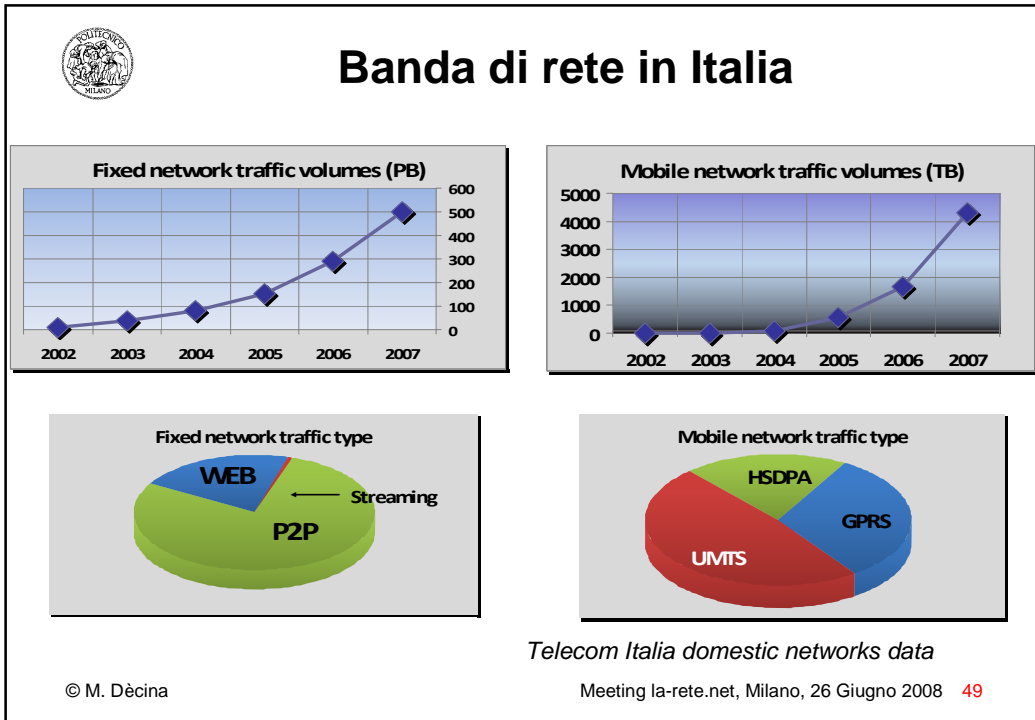



Le nuove reti di comunicazione

- Le reti in fibra ottica di nuova generazione
 - **NGN, NGA**
- Le reti wireless di nuova generazione
 - **WiMAX, HSPA e LTE, Femtocelle**
- **Le reti peer-to-peer di nuova generazione**
 - **Web 2.0, Enterprise 2.0, reti di sensori e muniwireless**


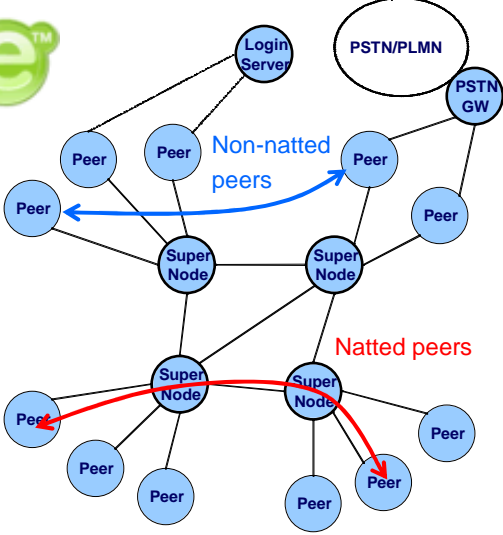
© M. Dècina

Meeting la-rete.net, Milano, 26 Giugno 2008 48





Architettura di rete Skype





Super Nodes

- They are established after acceptance test by Skype
- They have public IP address
- They offer storage, processing & bandwidth
- Each Serves 100s Peer Nodes
- They route encrypted calls
- They execute "NAT" of private IP addresses
- They exploit p2p protocol

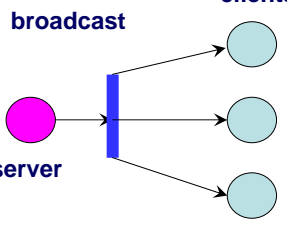
© M. Dècina

Meeting la-rete.net, Milano, 26 Giugno 2008 51

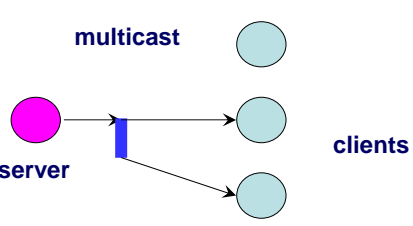


Trasmissione di segnali digitali TV

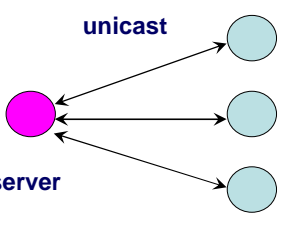
broadcast



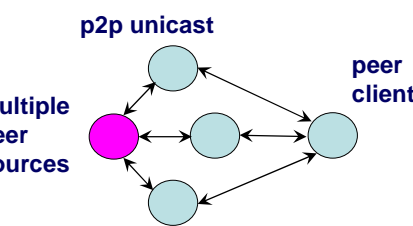
multicast



unicast



p2p unicast



*Peers offer free upload bandwidth to peers
Servers require much less upload bandwidth*

© M. Dècina

Meeting la-rete.net, Milano, 26 Giugno 2008 52



Peer-to-Peer Internet Television



BETA





OCTOSHAPES










Azureus
The best peer-to-peer experience on the internet. Hop in!

© M. Dècina

Meeting la-rete.net, Milano, 26 Giugno 2008 53



Evoluzione dell'uso della rete Internet

Web 2.0 e non solo

- Il termine Web 2.0 viene usato per indicare la tendenza emergente nell'utilizzo della rete Internet verso una piattaforma per lo sviluppo di servizi e per la produzione di contenuti secondo paradigmi decentrati ("user generated content") e fortemente imperniati sulla socialità ("social networking" e "viral marketing"), sulla cooperazione e sul targeting "long tail"
 - Queste tendenze sono abilitate dallo sviluppo di una serie di tecnologie e di modelli di sviluppo delle applicazioni (AJAX, FLASH, PHP, RSS, Tagging, Mashup, ...), che aprono un fronte sterminato di nuove potenzialità d'uso della rete, sia per il settore residenziale, che per quello business

Web 1.0

Passive click, read, and link

Controlled content

Static services

Interaction

Site owners

Components

Taxonomies

Thin client

Web 2.0

Create, modify, and edit content

Transparency and openness

Dynamic "super" services

Participation

User control

Reuse, mashups, plug & play

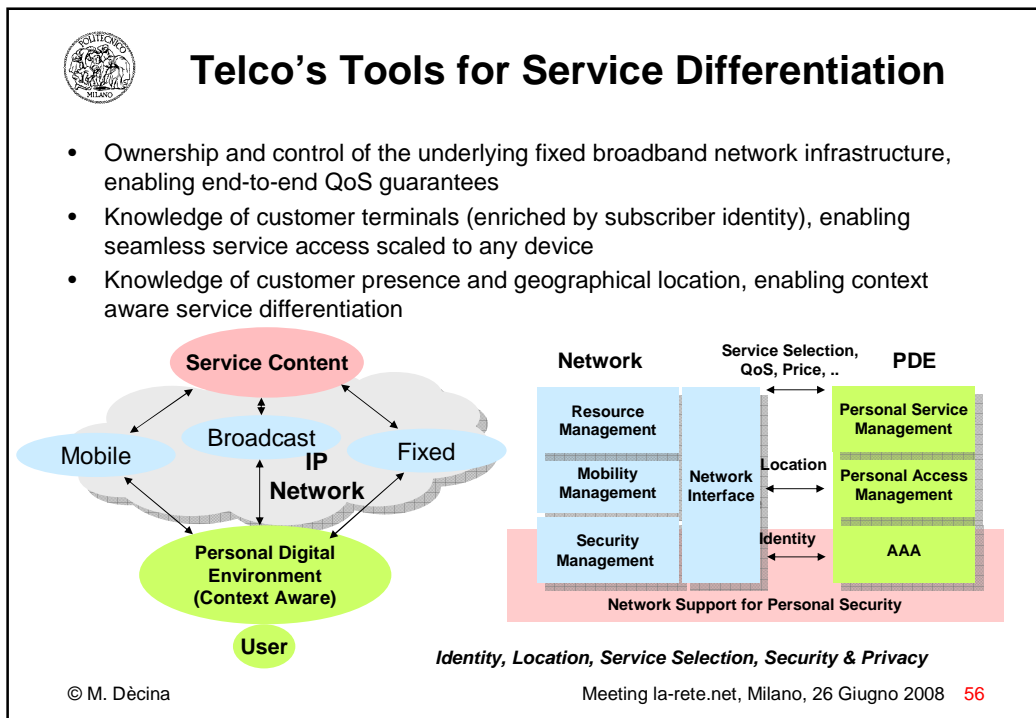
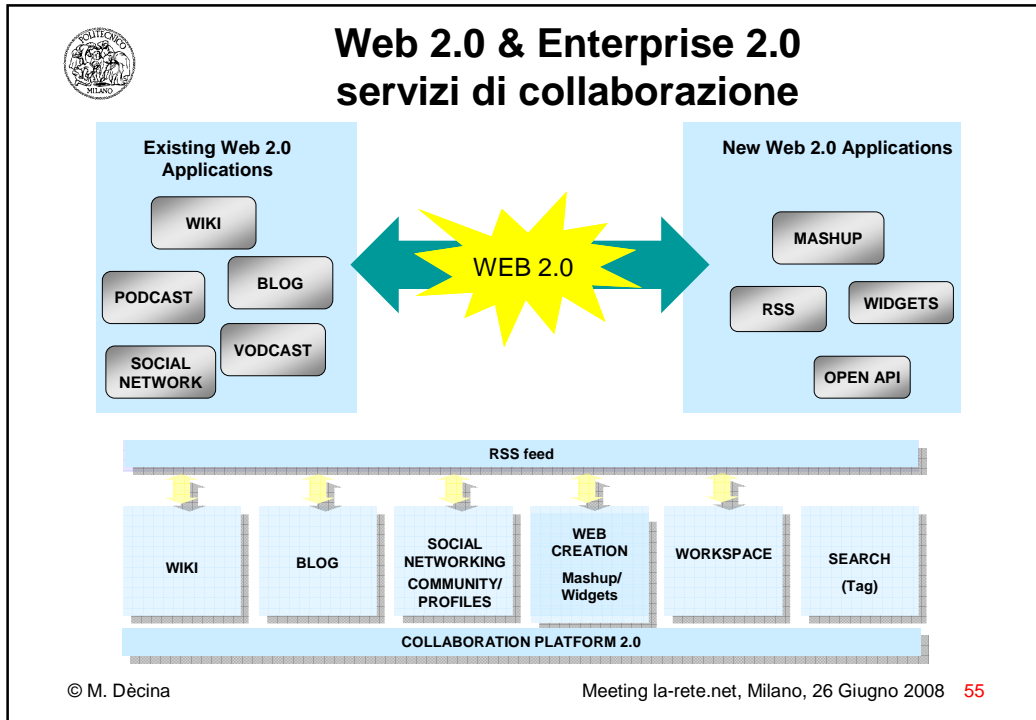
Folksonomies

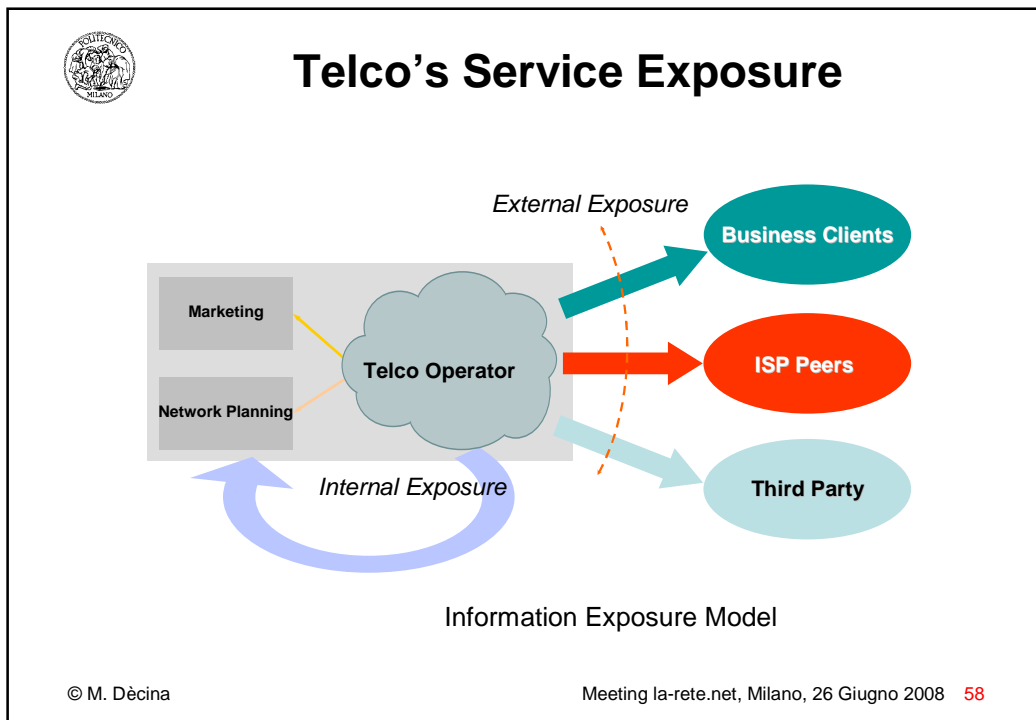
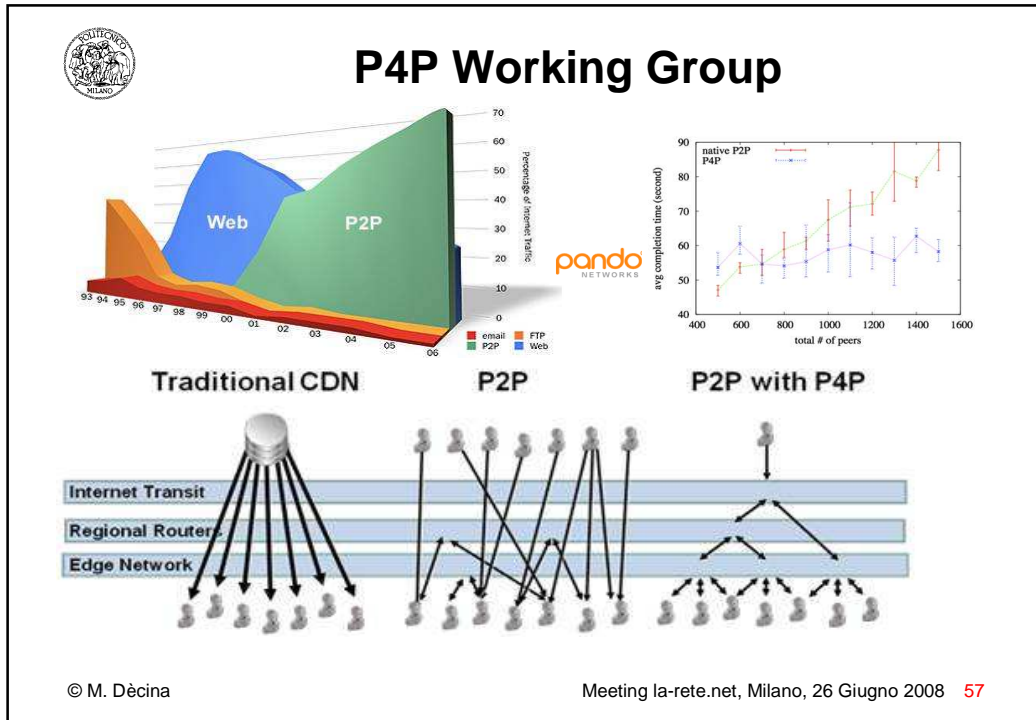
Rich, desk-top like experience

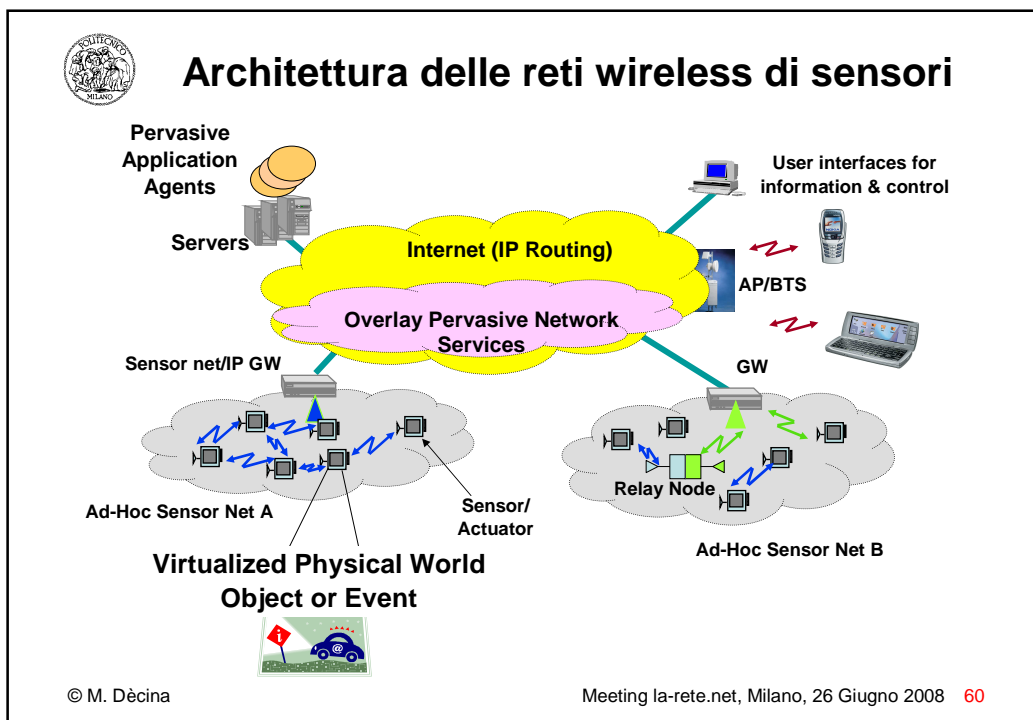
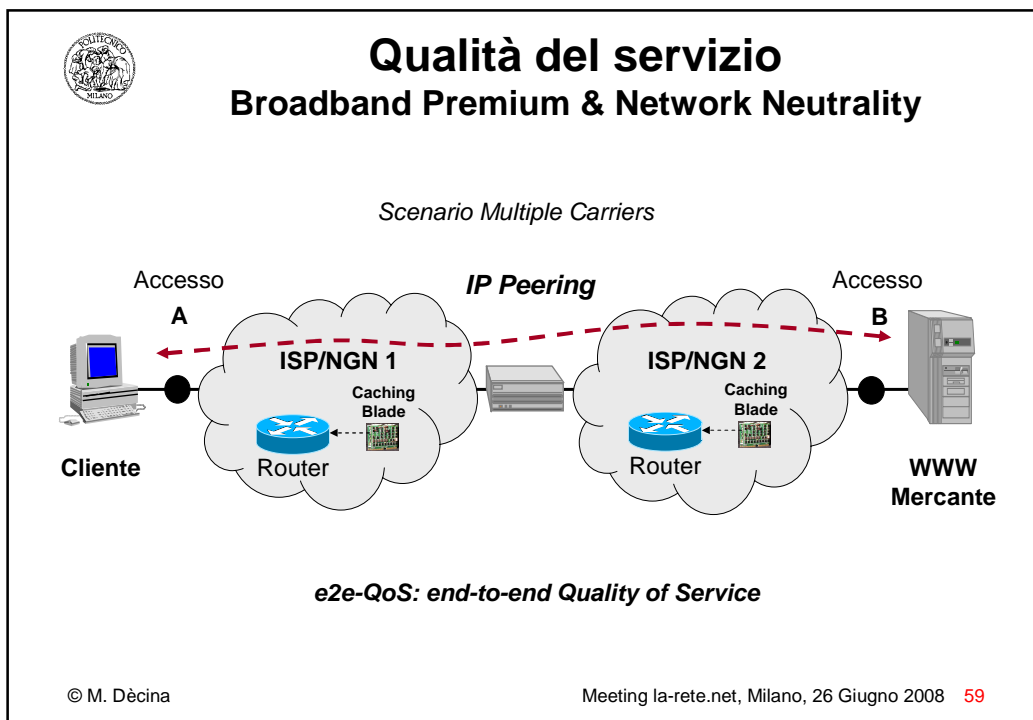
Accelerated participation paves the way toward the semantic web

© M. Dècina

Meeting la-rete.net, Milano, 26 Giugno 2008 54









Nintendo Wii

- In commercio da dicembre 2006, la console Nintendo Wii è una rivoluzione nel mondo dei videogiochi grazie al caratteristico controller "Wiimote"
- Wiimote (**è basato su un accelerometro creato dalla STMicroelectronics!**) ha la forma di un comune telecomando da televisione. È dotato di sensori che gli permettono di percepire l'inclinazione e la rotazione (accelerometri). I led ad infrarossi incorporati nelle estremità della Sensor Bar (da porre sopra o sotto la televisione) permettono al controller di percepire il puntamento verso lo schermo
- Per comunicare con i sensori, il controller del Wii usa una tecnologia bluetooth fino a 10m
- Wii a **fine maggio 2008** ha già venduto circa **40 milioni di console**



© M. Dècina

Meeting la-rete.net, Milano, 26 Giugno 2008 61



Ambienti intelligenti

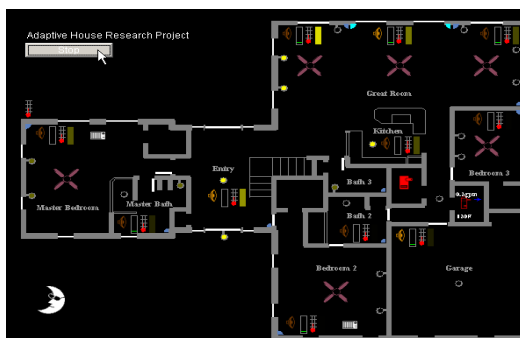
The Adaptive House

Sensors for

- Sounds
- Temperature
- Movements
- Light
- Switches

Actors for

- Light
- Heating
- Ventilators
- Sound



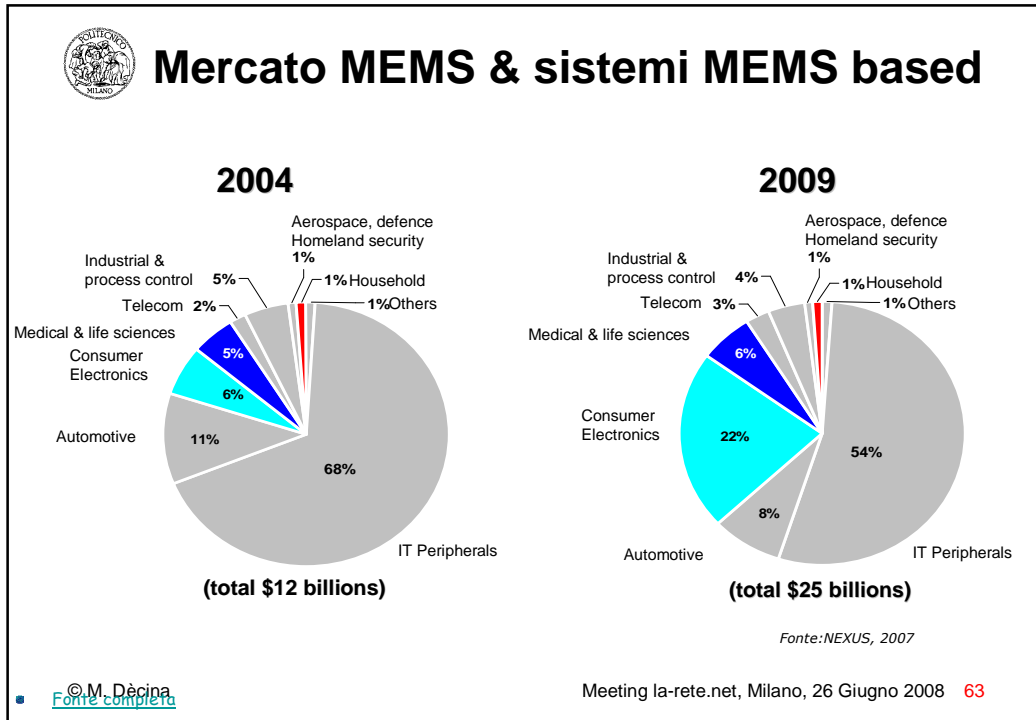
Simplifying or enhancing daily life activities:

- Refrigerator automatically orders food
- Position in bed automatically switches light
- Integrated control of television, Internet and all electric devices
- Remote control from any place
- Automatic heating control through timers and location tracking of inhabitants
- Automatic emergency calls through observations

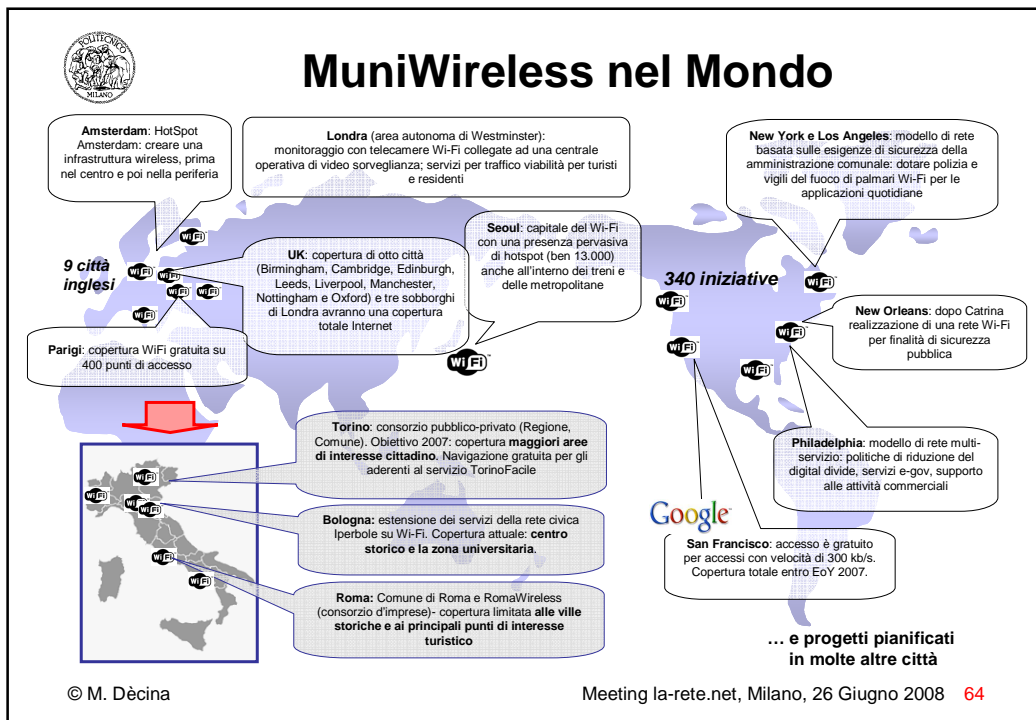
© M. Dècina

Ambienti intelligenti


Meeting la-rete.net, Milano, 26 Giugno 2008 62



Meeting la-rete.net, Milano, 26 Giugno 2008 63



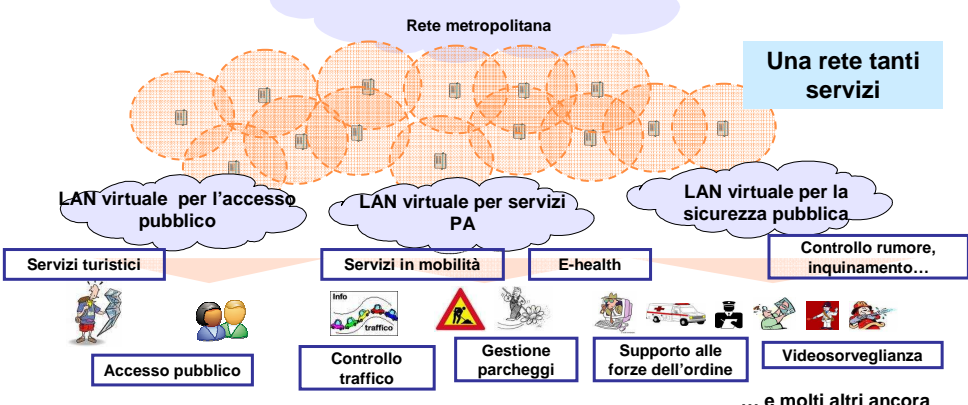
Meeting la-rete.net, Milano, 26 Giugno 2008 64



Reti MuniWireless

Realizzazione di una rete cittadina wireless pervasiva a beneficio della pubblica amministrazione, dei cittadini, delle imprese e dei visitatori.


Rete metropolitana



Una rete tanti servizi

LAN virtuale per l'accesso pubblico


Servizi turistici



Accesso pubblico


LAN virtuale per servizi PA

Servizi in mobilità



Controllo traffico


E-health



Gestione parcheggi


LAN virtuale per la sicurezza pubblica

Controllo rumore, inquinamento...



Supporto alle forze dell'ordine


Videosorveglianza



... e molti altri ancora

La rete wireless è un abilitatore di servizi a valore aggiunto per la comunità

© M. Dècina Meeting la-rete.net, Milano, 26 Giugno 2008 65



Quali sono i Servizi offerti?

PORTAFOLGIO SERVIZI

SERVIZI ISTITUZIONALI

SERVIZI NON ISTITUZIONALI

VIGILI DEL FUOCO

Servizi di connettività per i vigili del fuoco

Las Vegas, Oklahoma, Medford, New Orleans...

TRASPORTO

Servizi di controllo del traffico, videosorveglianza sui mezzi pubblici

Trasporti

Portsmouth, Las Vegas, RATP parigi...

POLIZIA

Servizi di connettività per la polizia

New Orleans, San Mateo, Buffalo, Philadelphia, New York ...

VIDEOSORVEGLIANZA

Videosorveglianza del territorio.

Las Vegas, Westminster, New Orleans ...

SERVIZI DELLE UTILITY

Utilizzo della rete wireless per la raccolta dei dati provenienti dai contatori di gas, luce e acqua

Corpus Christy, Marquette, Luis & Clark...

Servizi di infomobilità

Sistemi di info-mobilità, controllo del traffico e della flotta, gestione parcheggi

Trasporti

Las Vegas, Pleasanton, RATP Parigi parcheggi ...

CONTROLLO RUMORE E POLLUZIONE

Sistemi per il controllo dell'inquinamento acustico e ambientale

Las Vegas, città in Finlandia

PA E GOV.

Soluzioni per la mobilità PA, accesso per le scuole, recupero produttività.

Las Vegas, Medford, Buffalo, New York...


Servizi di accesso internet per utenza residenziale

Servizi di accesso internet per utenza business

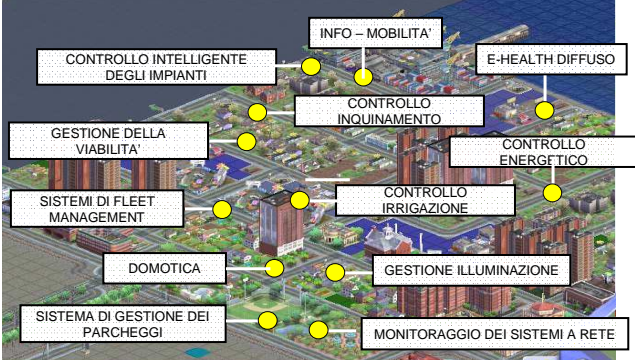

Servizi di fonia in nomadicità

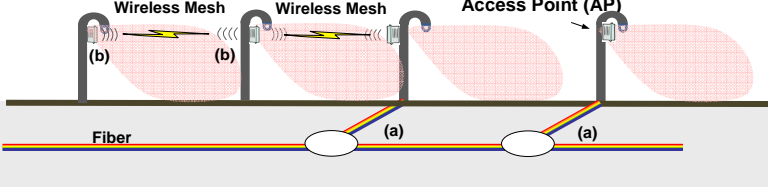
Servizi TLC wholesale

© M. Dècina Meeting la-rete.net, Milano, 26 Giugno 2008 66




MuniWireless: Milano Città Digitale

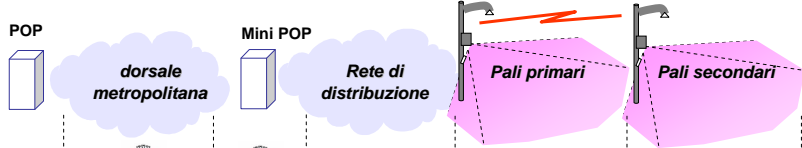


© M. Dècina

Meeting la-rete.net, Milano, 26 Giugno 2008 67



Asset infrastrutturali



| | | | | | | |
|----------------|------------|--|-----------------|---|--|-----------------------|
| | POP | dorsale metropolitana | Mini POP | Rete di distribuzione | Pali primari | Pali secondari |
| GESTORE | CAMPUS 2 | ATM AGENZIA TRASPORTI MILANESE S.p.A. | CAMPUS 2 | METROWEB AGENZIA TRASPORTI MILANESE S.p.A. | AEM S.p.A. ATM AGENZIA TRASPORTI MILANESE S.p.A. | AEM S.p.A. |
| OWNER | CAMPUS 2 | COMUNE MILANO (RETE CONTROLLO TERRITORIO) | AEM S.p.A. | COMUNE MILANO (RETE CONTROLLO TERRITORIO) | METROWEB AGENZIA TRASPORTI MILANESE S.p.A. | COMUNE MILANO |

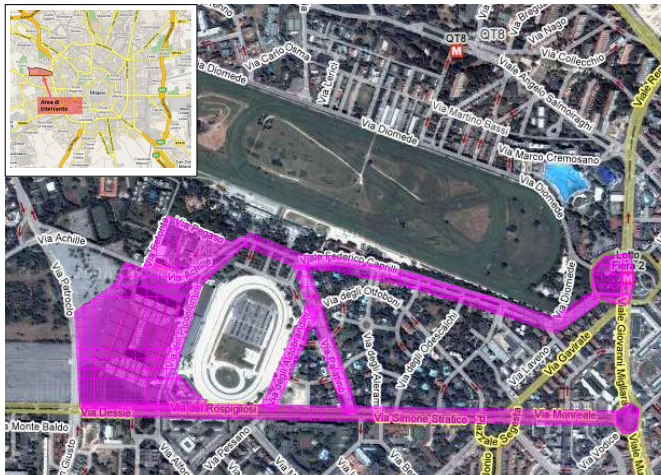
Una copertura pervasiva su Milano richiede l'utilizzo di diverse infrastrutture, e una ottimizzazione del progetto per area e per previsione di servizi

© M. Dècina

Meeting la-rete.net, Milano, 26 Giugno 2008 68



Servizi in aree di videosorveglianza Zona San Siro



Alto il livello di sinergie con i servizi pianificati in ambito controllo del territorio

© M. Dècina

Meeting la-rete.net, Milano, 26 Giugno 2008 69



Alcune ipotesi di trial servizi per MCD

1. Servizi in aree di videosorveglianza

- **Servizio videosorveglianza sui mezzi pubblici**
 - sistema di videosorveglianza in vettura (opz. Il servizio di ticketing in vettura)
- **Gestione dei parcheggi**
 - Introduzione dei macchine elettronica per la gestione di parcheggi cittadini, con una notifica automatica della scadenza della sosta.
 - Flessibilita' nella gestione dei pagamenti, con l'uso di carte di credito o cittadino con accredito on-line. Pagamenti via telefono per estendere l'orario di sosta.
- **Controllo del livello dei rifiuti**
 - Sistema di controllo del livello di riempimento del cassonetto, funzionale ad una gestione ottimizzata della raccolta rifiuti

© M. Dècina

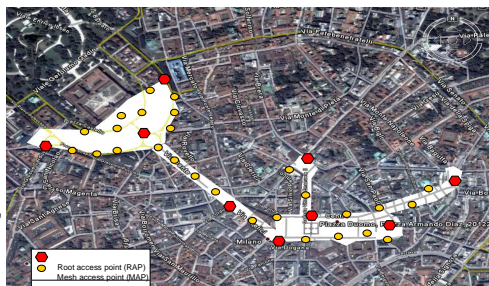
Meeting la-rete.net, Milano, 26 Giugno 2008 70



Alcune ipotesi di trial servizi per MCD Zona Duomo - Castello

2. Servizi turistici

- Portafoglio di servizi erogabili: **servizi georeferenziati di guida del turista** verso i monumenti di interesse
 - “Cicerone virtuale” basato su mappe interattive e streaming audio/video
 - **Servizi attivabili da mappe interattive**, con adiacenze rilevanti rispetto al contesto turistico/culturale
 - Meteo
 - Info traffico/trasporti pubblici/parcheggi
 - Hotel e ristoranti
 - Attività ricreative ...



Percorsi minimi per i
luoghi di interesse

© M. Dècina

Meeting la-rete.net, Milano, 26 Giugno 2008 71



Le nuove reti di comunicazione per l'innovazione dei servizi

- **9,30 - Introduzione**
Sandro Frova, Presidente de la-rete.net
- **9,40 – 11,40 - Prima sessione**
Le Nuove Reti di Comunicazione

Maurizio Dècina introduce le nuove tecnologie:
 - Le reti in fibra ottica di nuova generazione: **NGN, NGA**
 - Le reti wireless di nuova generazione: **WiMAX, HSPA e LTE, Femtocelle**
 - Le reti peer-to-peer di nuova generazione: **Web 2.0, reti di sensori e muniwireless**
- **11,40-12,00 - Coffee Break**
- **12,00 - 13,30 - Seconda sessione**
L'Innovazione dei Servizi per le Imprese e i Consumatori

Giuseppe Turani (*La Repubblica*) intervista Maurizio Dècina e Marco Zamperini e coordina la discussione con i partecipanti

13,30 - Lunch

© M. Dècina

Meeting la-rete.net, Milano, 26 Giugno 2008 72