

Connettività e Comunicazione

Connettività di Sistemi Ubiqui

- Protocolli Wireless
 - WAP/WML
 - i-mode
 - Infrarossi
 - Bluetooth
- Mobile IP
- Protocolli di Sincronizzazione e Replicazione

Connettività di Sistemi Ubiqui

- Connessioni e comunicazioni wireless e per dispositivi mobili sono elementi primari per realizzare applicazioni pervasive.
- Il primo passo è la connessione dei dispositivi.
- Protocolli e sistemi di connessione tra sistemi ubiqui e pervasivi sono fondamentali nello sviluppo di questi sistemi.
- Questo settore è in forte evoluzione.

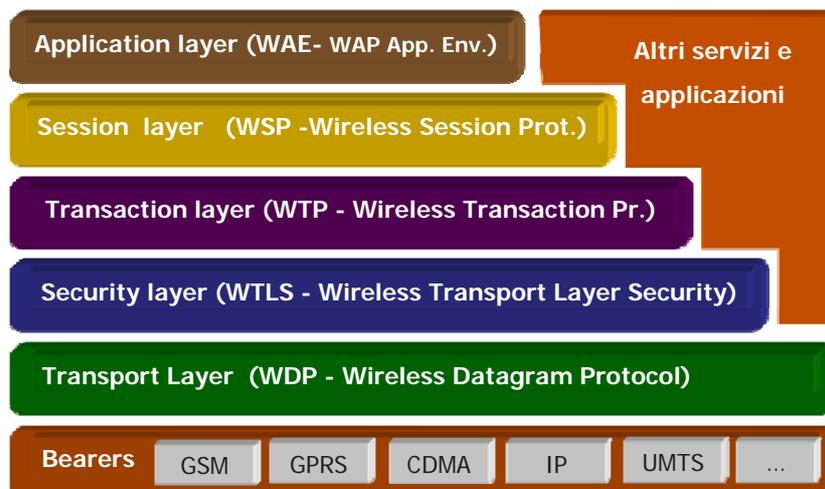
Protocolli Wireless

- La comunicazione wireless è il modo più naturale per la comunicazione tra sistemi ubiqui.
- L'assenza di "fili" rende i sistemi mobili, inseribili in contesti diversi, adattabili ad ambienti diversi, raggiungibili anche in luoghi non "infrastrutturati".
- Tra i protocolli wireless, i sistemi *Wi-Fi* (Wireless Fidelity – IEEE 802.11B) è usato per connessione wireless di laptop alle LAN, ma potrebbe essere usato anche per dispositivi ubiqui. Il *Wi-Max* estende questa possibilità.

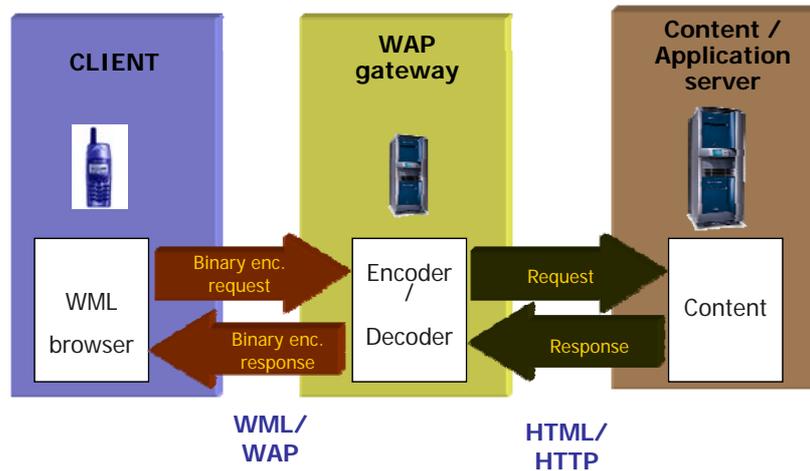
Protocolli Wireless : WAP/WML

- **Wireless Application Protocol** – Un protocollo per la comunicazione tra terminali mobili e servizi Internet.
- Integra servizi di telefonia con tecnologie di browsing e accesso ad Internet.
- Protocollo simile ad HTTP, ma ottimizzato per display con capacità limitate, per memorie limitate e per reti ad alta latenza e bassa velocità.
- Il linguaggio di codifica di contenuti WAP è WML (**Wireless Markup Language**).

Protocolli Wireless : Architettura WAP



Protocolli Wireless : Infrastruttura WAP



Griglie e Sistemi Ubiqui - D. Talia - UNICAL

7

Protocolli Wireless : i-mode

- La tecnologia **i-mode** ha l'obiettivo di usare i protocolli e le tecnologie Internet come HTTP, HTML e TCP/IP su dispositivi mobili come cellulari.
- Usa **cHTML** (compact HTML): una versione ridotta di HTML.
- Ha una velocità di comunicazione fino a 28.8 Kbps.
- Richiede device particolari (24x10 car.) e accede a siti Internet con contenuti in cHTML (differenze con il WAP).



Griglie e Sistemi Ubiqui - D. Talia - UNICAL

8

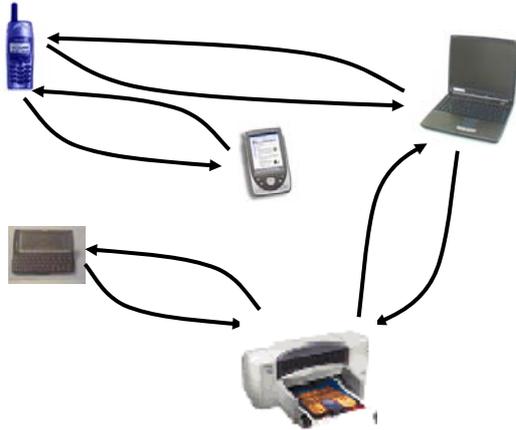
Protocolli Wireless : i-mode

- Ogni provider richiede un dispositivo diverso.
- La mail puo' essere memorizzata sul telefono o sul server. Gestisce messaggi di dimensioni ridotte (circa 500 caratteri).
- Supporta SSL.
- Supporta una particolare versione della J2ME CLDC con gestione di una applicazione per volta.

Protocolli Wireless : Bluetooth

- La tecnologia **Bluetooth** (*da Herald Bluetooth re vissuto nel 900 d.C.*) è basata su comunicazioni in radio frequenza per lo scambio di dati a breve distanza.
- **Frequenza:** 2.45 GHz - 2,56 GHz.
- **Sicurezza:** meccanismi di autenticazione con chiave privata.
- **Banda:** fino a 1Mbs.
- **Capacità di trasmissione:** 10 m. in tutte le direzioni (estendibili a 100).

Protocolli Wireless : Bluetooth



Griglie e Sistemi Ubiqui - D. Talia - UNICAL

11

Protocolli Wireless : Bluetooth



Microfono con
connessione
Bluetooth

Parlato: 3 canali simultanei di digital speech (asincroni con data rate di 57,6Kbps in upstream e 721Kbps in downstream)

Dati : fino a 7 canali (sincroni con data rate di 64 kbps)

Costo: circa 5 € per scheda Bluetooth

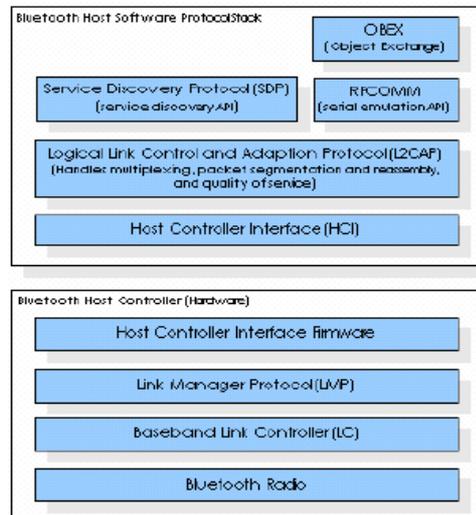


Scheda
Bluetooth

Griglie e Sistemi Ubiqui - D. Talia - UNICAL

12

Protocolli Wireless : Protocolli Bluetooth



Protocolli Wireless : Protocolli Bluetooth

- Il livello Baseband Link e Bluetooth Radio, servono a gestire la comunicazione 'fisica' tra i dispositivi in collegamento.
- Gestiscono le onde radio, e preparano i pacchetti che verranno poi trasmessi durante la comunicazione da un dispositivo all'altro.
- Compreso un controllo sugli errori e nel caso sia richiesta, pure la cifratura dei dati.

Protocolli Wireless : Protocolli Bluetooth

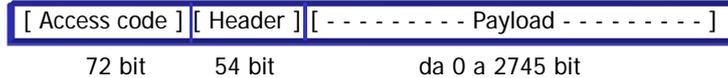
- Il LMP è responsabile di qualsiasi tipo di operazione, comprese le comunicazioni sincrone e asincrone per lo scambio dati e contiene gli algoritmi di cifratura usati durante la connessione.
- Il livello HCI funge da interfaccia di comandi per il protocollo Link Manager che non passa informazioni e servizi ai layers che lo seguono ma comunica con il Link Manager dell'altro dispositivo gestendo la connessione, e controllandone la sicurezza.

Protocolli Wireless : Protocolli Bluetooth

- Un layer molto importante, è SDP (Service Discovery Protocol) ovvero il protocollo che si occupa di trovare i servizi offerti su un altro dispositivo bluetooth come trasmissione file, cuffie ecc.. ed è costituito da 3 componenti:
 - Service Discovery Database
 - Service Discovery Server
 - Service Discovery Client
- Nel database vengono registrati i servizi offerti agli altri dispositivi, il server ha il compito di passare il database a un richiedente, e il client serve per leggere il database di un altro dispositivo.

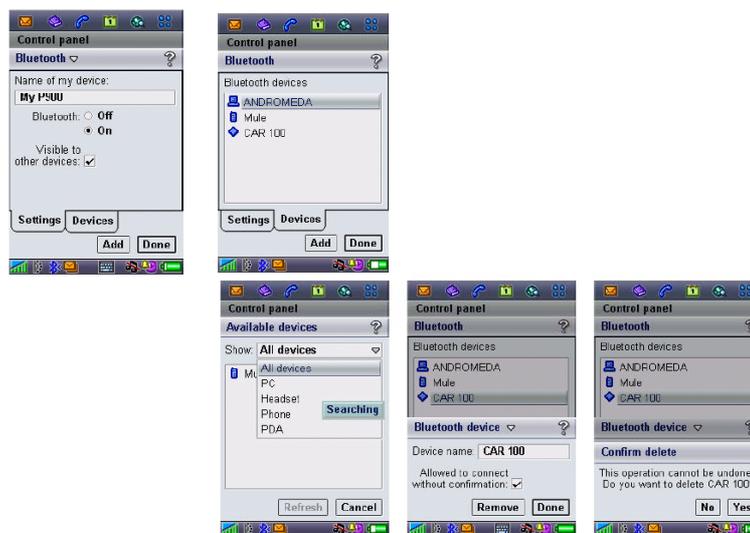
Protocolli Wireless : Protocolli Bluetooth

- Formato dei pacchetti:
- Il formato standard di un pacchetto di questo tipo è:



- **Access Code:** campo a 72 bit che identifica ogni pacchetto nel canale, e ha il compito di sincronizzare una connessione, e quindi gestire le fasi di inquiry e page, durante una connessione, i primi pacchetti sono infatti costituiti solo dall'Access code, e hanno il compito di identificarci al ricevente.
- **Header:** Campo a 54 bit e suddiviso in sei sottocampi: AM_ADDR per l'indirizzo di ogni slave in stato attivo. TYPE per il tipo di pacchetto. FLOW per il controllo di flusso. ARQ (Automatic Retrasmission Query). SEQN ovvero l'ordine dei pacchetti. HEC (Header-Error-Check) meccanismo di check d'errore.
- **Payload:** lunghezza variabile da 0 a 2745 bit, e contiene i dati veri e propri che il mittente manda al ricevente.

Protocolli Wireless : Bluetooth



Protocolli Wireless : OBEX

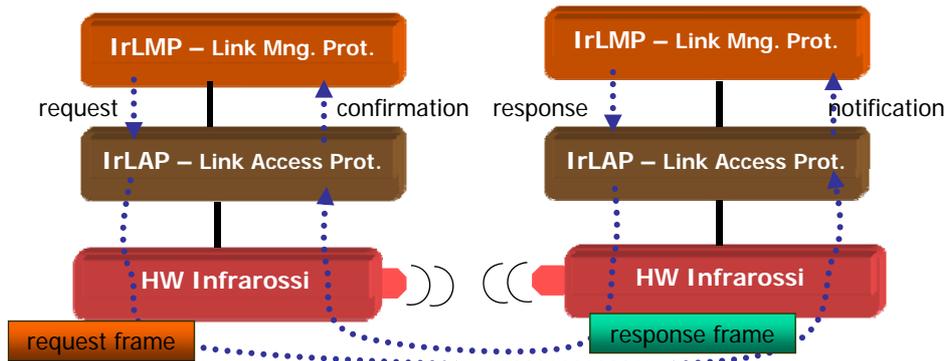
- **OBEX** (Object Exchange) protocollo di alto livello costruito sul livello di trasporto e basato su due modelli :
 - Session model : per il dialogo tra due dispositivi secondo il modello client/server a pacchetti.
 - Object model : per lo scambio di oggetti e di informazioni sugli oggetti stessi.
- OBEX è disponibile sui protocolli di trasporto Bluetooth e IrDA (Infrared Data Association).

Protocolli Wireless : IrDA

- **IrDA (Infrared Data Association)** è un gruppo di standard per la comunicazione a infrarossi (es., IrDA-data, IrMC).
- **Frequenza:** infrarosso
- **Sicurezza:** senza meccanismi di sicurezza.
- **Banda:** fino a 4Mbps (verso i 16Mbps) .
- **Capacità di trasmissione:** 1 m. con angolo fino a 30°.
- **Parlato:** un singolo canale digitale.
- **Costo:** meno di 1 €.

Protocolli Wireless : IrDA - Protocolli

- IrLAP (Infrared Link Access Protocol)
- IrLMP (Infrared Link Management Protocol)



Griglie e Sistemi Ubiqui - D. Talia - UNICAL

21

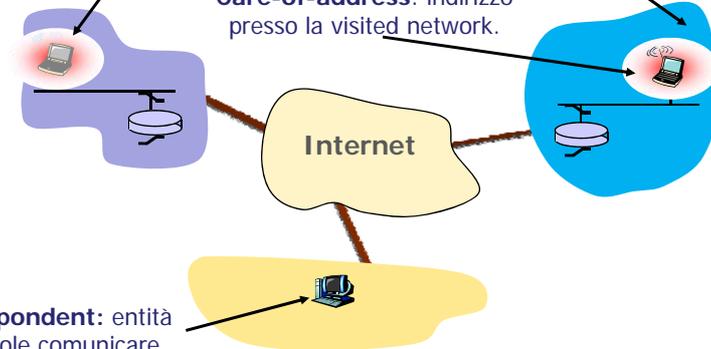
Mobile Internet Protocol

Permanent address: rimane invariato (es., 160.190.130.24)

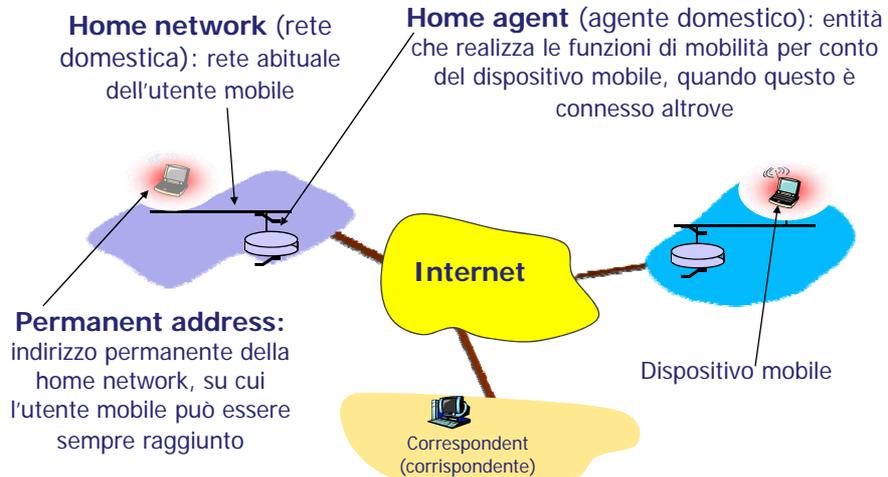
visited network: rete alla quale è attualmente connesso il mobile (es., 172.129.64)

Care-of-address: indirizzo presso la visited network.

Correspondent: entità che vuole comunicare con il mobile



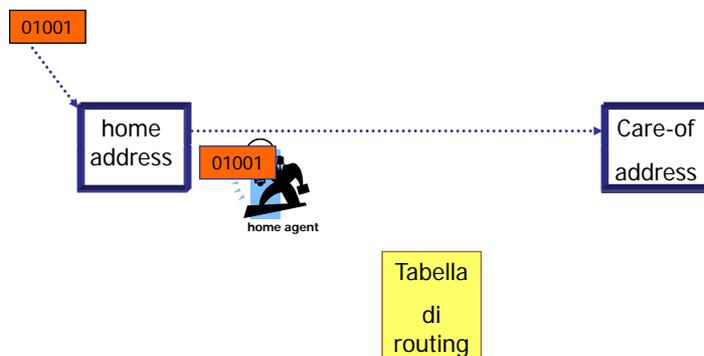
Mobile Internet Protocol



23

Mobile Internet Protocol

- L'indirizzo **home** usa l'**home agent** che si occupa di inviare i pacchetti verso l'indirizzo di connessione **corrente**.



Griglie e Sistemi Ubiqui - D. Talia - UNICAL

24

Mobile Internet Protocol

- RFC 3220
- Realizza molte le funzionalità di registrazione, discovery, routing, ...
- Usa: home agents, foreign agents, foreign-agent registration, care-of-addresses, incapsulamento
- Tre componenti sono standardizzate:
 - Routing indiretto dei datagrammi
 - Agent discovery
 - Registrazione presso lo home agent

Griglle e Sistemi Ubiqui - D. Talia - UNICAL

Mobile Internet Protocol

- L'home agent, un router nella home network del mobile node, mantiene il legame con l'entità mobile nella **mobility binding table** dove ogni entry è identificato dalla tupla

<Home address, temporary Care-of address, Lifetime>

Home Address	Care-of Address	Lifetime (in sec)
131.193.171.4	128.172.23.78	200
131.193.171.2	119.123.56.78	150

- Lo scopo di questa tabella è mappare un home address con il suo care-of address e inviare i messaggi verso di esso.

26

Mobile Internet: IPv4 vs IPv6

Alcuni vantaggi del Mobile IPv6 sul Mobile IPv4 sono:

- Passaggio da 32 bit a 128 bit.
- Il Routing Optimization è incluso in Mobile IPv6 mentre nell'IPv4 è opzionale.
- Maggiore efficienza e migliore scalabilità.
- IPv6 evita la triangolazione del routing.

27

Sincronizzazione

- In contesti mobili e ubiqui dove
i dispositivi non sono sempre connessi
e
gli utenti comunicano spesso per poco tempo
la sincronizzazione svolge il ruolo di comunicazione.

Griglie e Sistemi Ubiqui - D. Talia - UNICAL

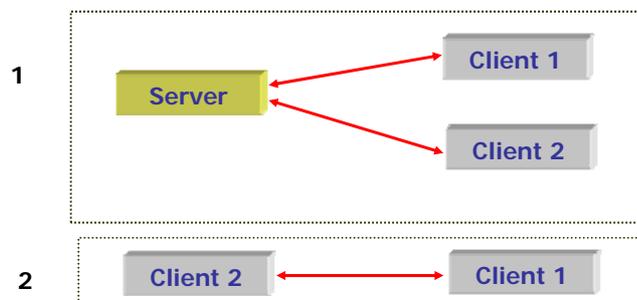
28

Sincronizzazione

- La sincronizzazione serve per rendere consistenti dati su dispositivi differenti (es., su un palmare e su un cellulare, su due smart card).
- Applicazioni:
 - Calendario, agende, rubriche
 - Database, tabelle
 - Software
- Molti prodotti con diversi protocolli.
- Standard SyncML.

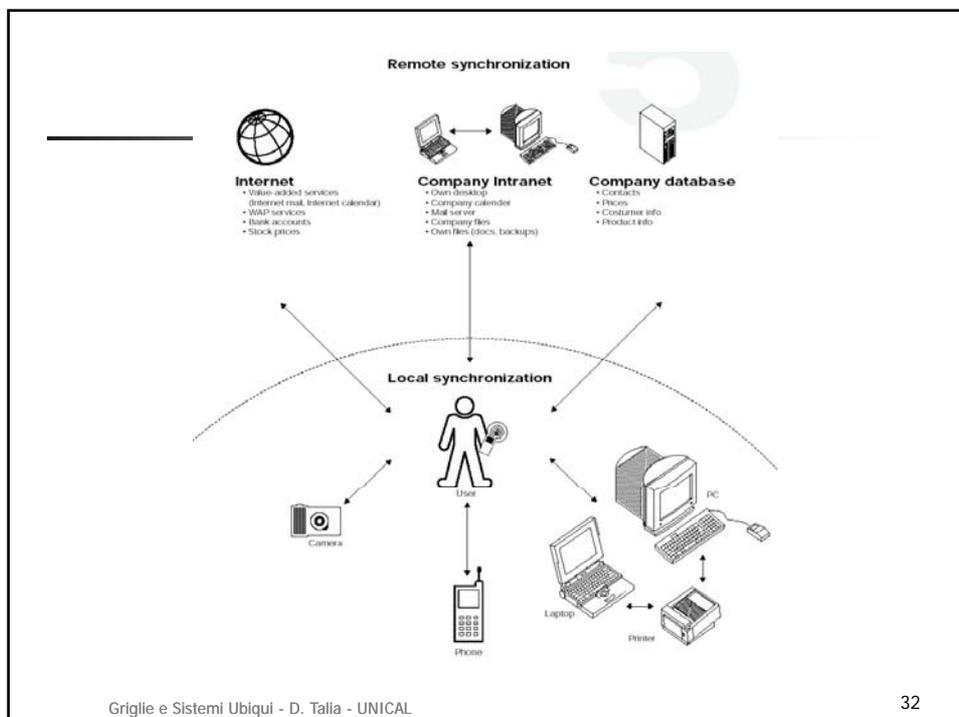
Sincronizzazione

- Due modalità:
 1. Sincronizzazione Device – Server
 2. Sincronizzazione Device – Device (un device agisce da server).



Sincronizzazione

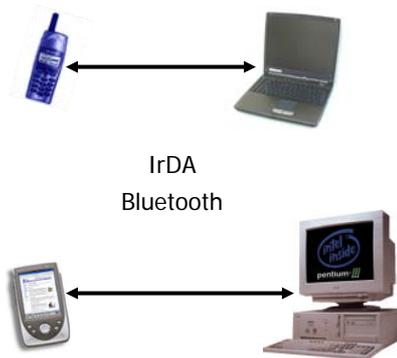
- Tre fasi principali di sincronizzazione:
 - 1. Pre-sincronizzazione:** verifica autenticazione, autorizzazione, capacità del dispositivo.
 - 2. Sincronizzazione:** scambio di dati (nuovi, aggiornati, cancellati) e eliminazione dei conflitti.
 - 3. Post-Sincronizzazione:** Aggiornamento tabelle di mapping e conflitti non risolti.



Sincronizzazione

Sincronizzazione locale

- **Connessione diretta**
- **Rete non coinvolta**



Sincronizzazione

Sincronizzazione remota



Sincronizzazione : SyncML



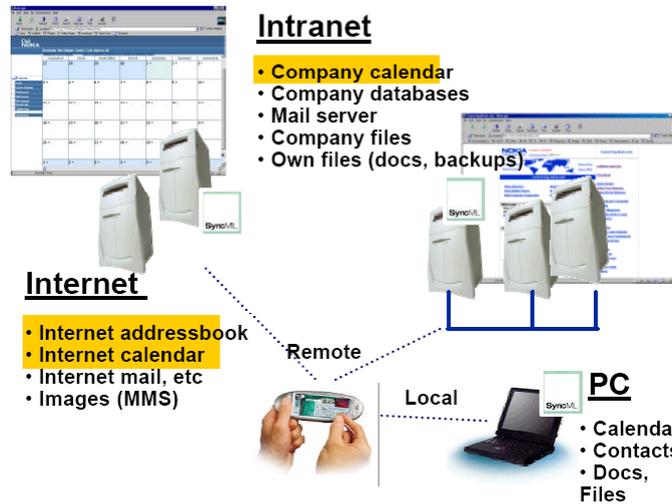
- Synchronization Markup Language (adesso: Open Mobile Alliance Data Synchronization and Device Management).
- Definito a partire dal 1999 per accesso ubiquo ai dati tra dispositivi mobili.
- Basato su XML (messaggi come documenti XML).
- Indipendente dal protocollo di trasporto.

Sincronizzazione : SyncML



- Gestisce connessioni HTTP, Bluetooth, WAP.
- Disponibile per Linux, Windows, Palm OS e Symbian; su prodotti Nokia, Ericsson e Motorola.
- Diverse versioni open source.
- Supporta connessioni device-device e device-server.

Sincronizzazione : SyncML



Griglle e Sistemi Ubiqui - D. Talia - UNICAL

37

Sincronizzazione : SyncML



- Obiettivi :
 - Operare efficientemente su reti wireless e reti wired
 - Supportare una varietà di protocolli di trasporto (HTTP, WSP, OBEX, SMTP, TCP, IMAP, Bluetooth, IrDA, ...)
 - Supportare dati di rete arbitrari (diversamente da Microsoft Mobile Information Server che scambia dati MS Office)
 - Abilitare l'accesso ai dati da una varietà di applicazioni

Griglle e Sistemi Ubiqui - D. Talia - UNICAL

38

Sincronizzazione : SyncML



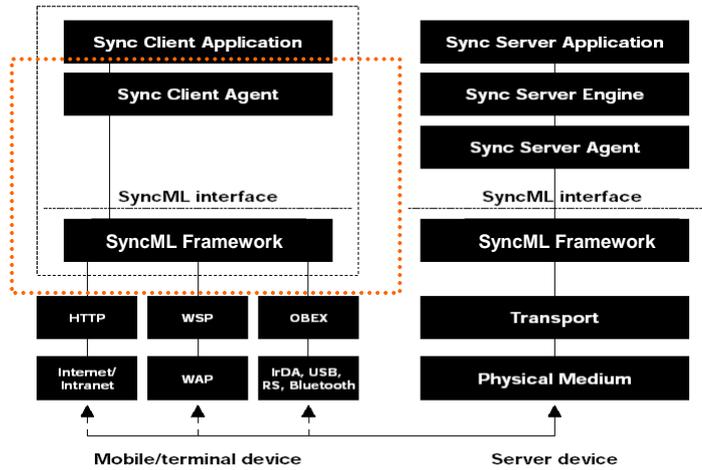
- Obiettivi :
 - Gestire i limiti delle risorse/dispositivi.
 - Costruito sulle tecnologie Internet e Web.
 - Le funzioni minime del protocollo devono offrire i servizi più comuni.
 - Capacità di sincronizzazione tra tutti i diversi dispositivi disponibili.

Sincronizzazione : SyncML



- Elementi principali di SyncML:
 - La specifica di una architettura
 - Due protocolli
 - *SyncML representation protocol* e
 - *SyncML synchronization protocol*
 - Collegamenti ai protocolli di trasporto
 - Sito : www.SyncML.org

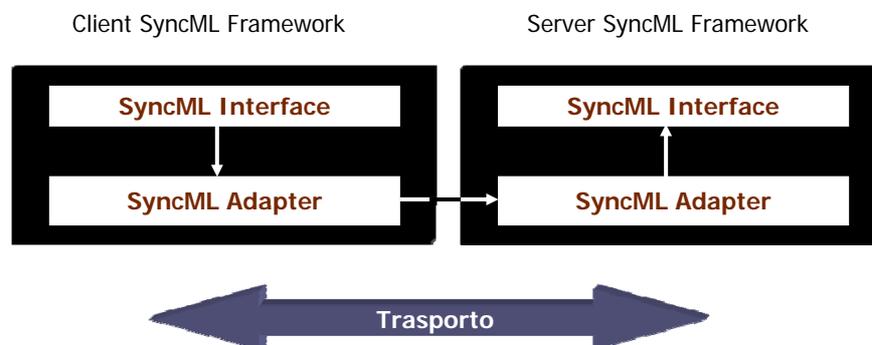
Sincronizzazione : Architettura SyncML



Sincronizzazione : SyncML



- SyncML Framework : Objects + Interface + Adapter



Sincronizzazione : SyncML



- Il SyncML Agent gestisce la sincronizzazione dei dati per Synchronization Engine generiche.
- La SyncML Interface è implementata come una API che permette di comunicare con il SyncML Adapter.
- Il SyncML Agent usa l'Interface per invocare l'Adapter.
- Il SyncML Adapter gestisce la trasformazione del formato dei dati e la connessione con l'altro device.