



Università degli Studi di Firenze



Dipartimento di Elettronica
e Telecomunicazioni

Corso di Laboratorio di Telematica – AA. 2002-2003

Franco Pirri, Maria Chiara Pettenati, Claudio Bizzarri, Maurizio Masseti

Lezione 4

Un protocollo molto utile

Due inglesi e la posta francese



Analogia

- ❑ Sono Sir Henry, un gentiluomo inglese che vuole spedire un romanzo giallo di 152 pagine al suo amico Watson
- ❑ voglio che l'amico possa leggere il romanzo correttamente:
 - tutte le pagine
 - nell'ordine corretto
- ❑ Assegno l'incarico al mio maggiordomo Jeeves
 - Come fa?

Il percorso della prima pagina

- ❑ Jeeves fotocopia tutte le pagine (è un tipo sicuro)
- ❑ costruisce una lettera con la copertina del libro
 - la numera
 - scrive l'indirizzo di Archibald (il maggiordomo di Watson)
 - la imbuca
- ❑ Archibald la riceve
 - la mette in un cassetto
 - scrive a Jeeves: "Ho ricevuto la copertina"

A che serve?

- ❑ La procedura è ripetuta per tutte le pagine seguenti
 - **Domanda:** come mai Archibald e Jeeves seguono una simile procedura?
 - **Risposta:** perché Watson attualmente è a Parigi ed essendo la posta francese notoriamente inaffidabile Jeeves e Archibald NON VOGLIONO CORRERE RISCHI DI PERDERE PAGINE
- ❑ **come fanno?**

Time-out & Retry

- ❑ Jeeves, se non riceve risposta da Archibald in un tempo ragionevole, ripete l'invio di una nuova fotocopia della copertina finché non riceve risposta
- ❑ Nelle ripetizioni successive Jeeves può ritrasmettere una pagina al giorno
- ❑ se una lettera va perduta:
 - Jeeves se ne accorge dalla risposta di Archibald
 - Ripete l'invio di una fotocopia

Miglioramenti

- ❑ Jeeves, vedendo la risposta di Archibald alla copertina dice:
 - *"ti manderò una lettera ogni X giorni, avvisami se la ricevi"* (con $X=1$)
- ❑ ciò permette di adattare la velocità alla capacità del sistema postale
- ❑ (i postini francesi sono notoriamente pigri e non portano più di una lettera al giorno)

Atto finale

- Finito di trasmettere il libro, Jeeves scrive "Fine" sull'ultima lettera
- Archibald risponde "Grazie" e porta il libro a Watson
- Jeeves riceve il "Grazie" e dice:

"Sir, il libro è spedito"
("Gradisce un drink?")



Osservazioni

- ❑ Anche a fronte della perdita di alcune lettere, il libro probabilmente arriva
- ❑ Il numero di lettere trasmesse dipende dal libro e da quante pagine può contenere una lettera
- ❑ Il tempo totale impiegato dipende anche dalla capacità di trasporto dei postini
- ❑ In effetti, è il postino più lento e inaffidabile che determina le prestazioni

Segue ->

Osservazioni

- ❑ Il libro ha viaggiato da Henry a Watson
- ❑ Cio' e' avvenuto SENZA che Henry e Watson si scambino direttamente alcunché di fisico
- ❑ I passaggi fisici sono tra Sir e Maggiordomo

L'insieme dei maggiordomi e dei servizi postali nazionali e' una mano virtuale che porge il libro da Henry a Watson

Che ci sia una connessione virtuale tra loro?

Formalizziamo ora un semplice esempio

Una applicazione: il TELNET

- ❑ Scopo del Telnet è trasmettere ad un elaboratore remoto i caratteri che un utente introduce dalla tastiera, osservando le risposte a video
- ❑ Semplificando, i caratteri vengono trasmessi uno alla volta da un Host A verso un Host B, utilizzando un trasporto TCP
- ❑ Contemporaneamente, B trasmette ad A i caratteri da mostrare sullo schermo

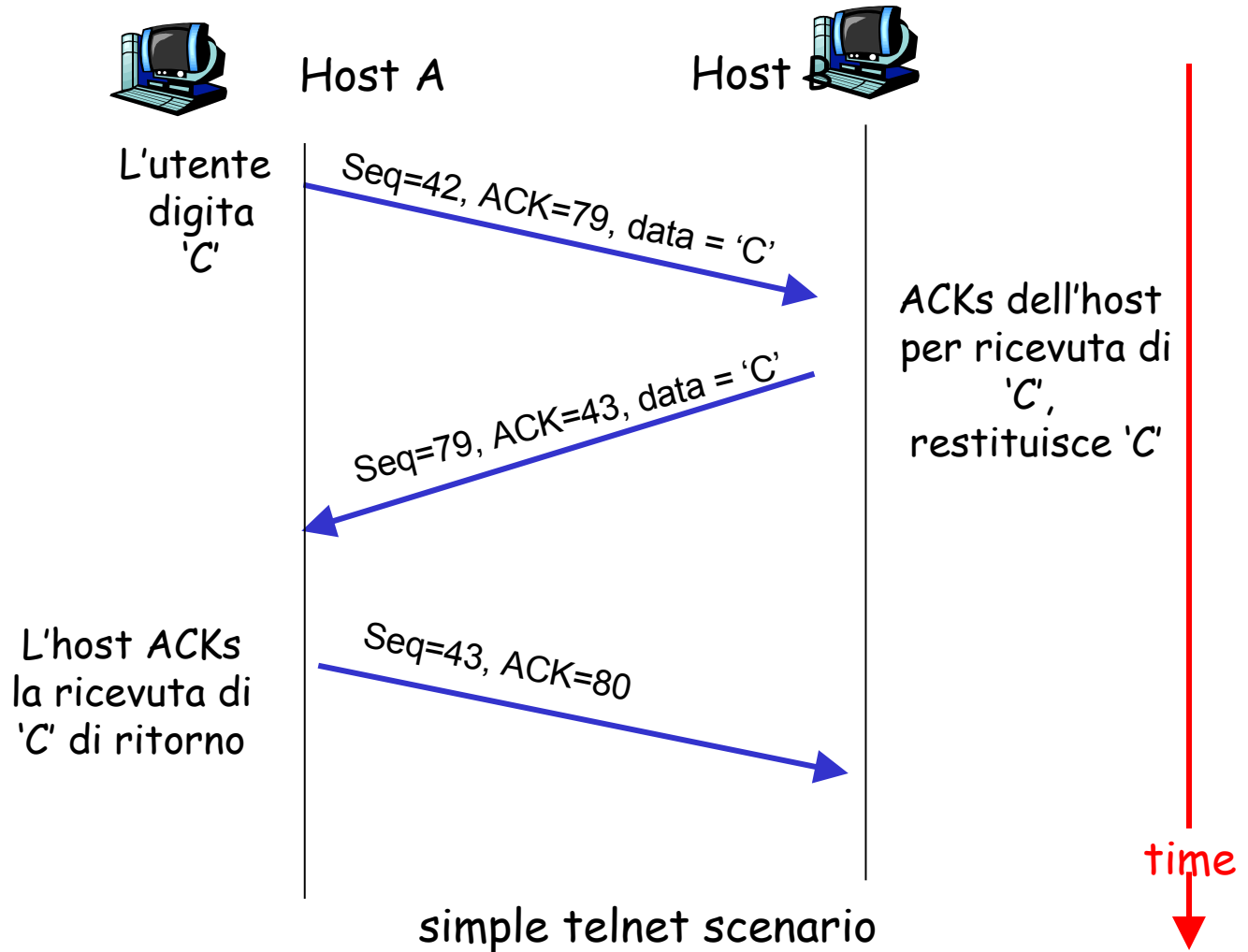
Sequenza e riscontro per apps

Telnet su TCP

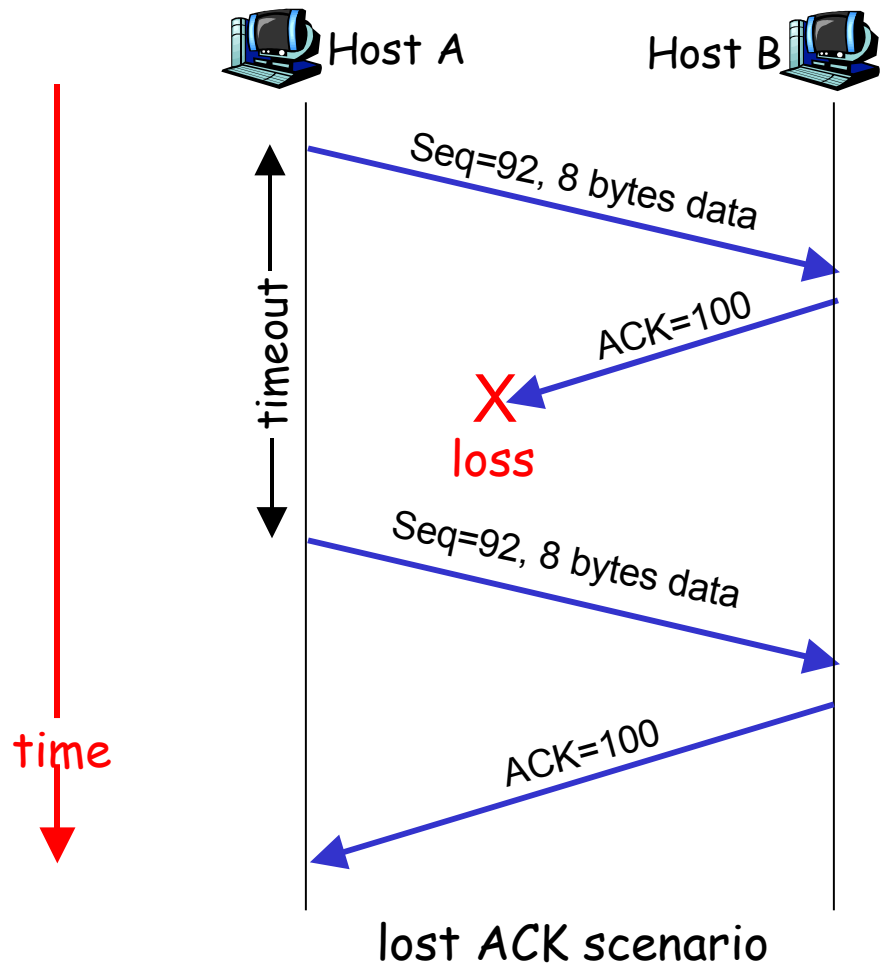
Stato iniziale:

**“C” è il 42.o
carattere da
A verso B**

**Nella direzione
opposta sono
già stati inviati
78 caratteri**



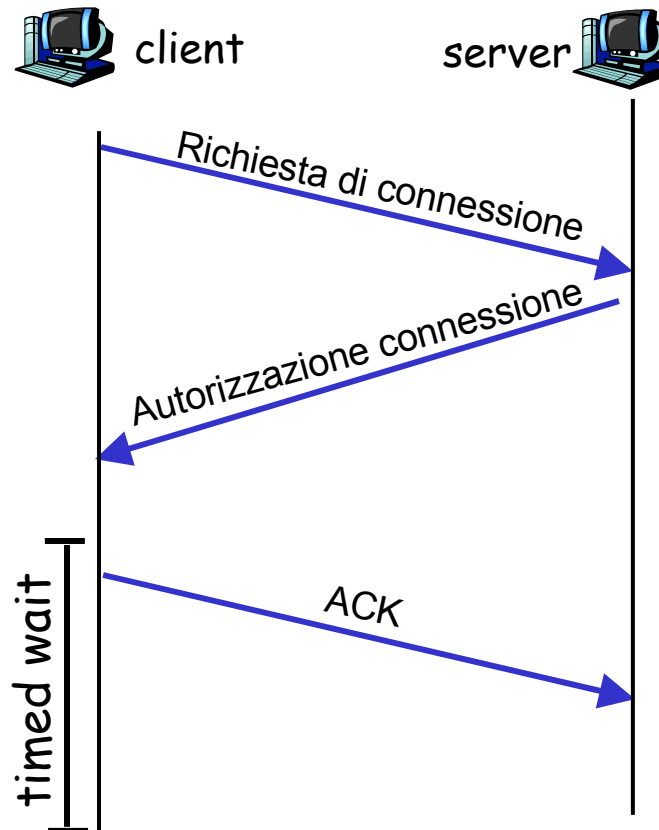
Ritrasmissione dovuta a riscontro perso



**A, trascorso un
timeout
senza riscontro,
ritrasmette**

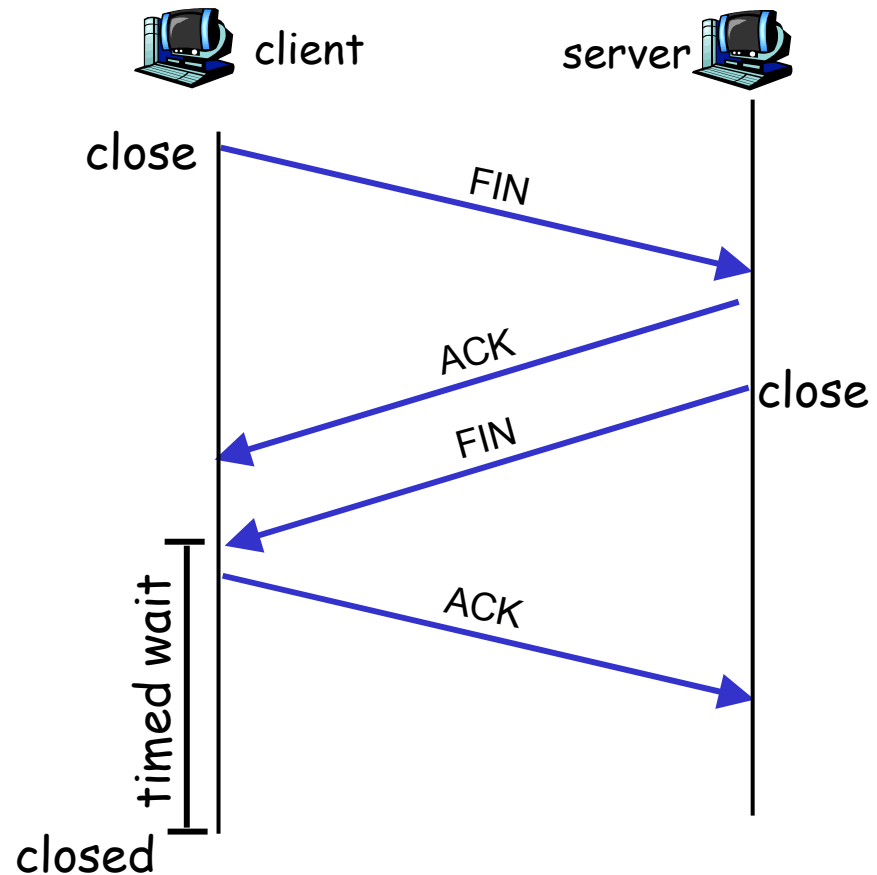
Handshake a tre vie

**Osservare
l'attesa dopo
l'ACK della
autorizzazione**



Chiusura di una connessione TCP

**Osservare
l'attesa dopo
l'ACK
finale**



Ricordando OSI-RM

Primitive di scambio dati (da A a B)

- ❑ Data request: Emissione del carattere
(Seq 42, "C")
- ❑ Data indication: Arrivo del carattere
(su B)
- ❑ Data response: Invio dell'ACK
(Ack 43 - vedi lucido 12)
- ❑ Data confirm: Arrivo di ACK
(su A)

Ricordando OSI-RM

Primitive di scambio dati (da B ad A)

- ❑ Data request: Emissione del carattere
(Seq 79, "C")
- ❑ Data indication: Arrivo del carattere
(su A)
- ❑ Data response: Invio dell'ACK
(Ack 80 - vedi lucido 12)
- ❑ Data confirm: Arrivo di ACK
(su A)

Ricordando OSI-RM

F U R B A T A !!!

Ci sono due conversazioni simultanee:

- Una sfilza di caratteri da A verso B
- Una seconda (e diversa) sfilza da B verso A
- Le due sfilze si appoggiano agli stessi pacchetti

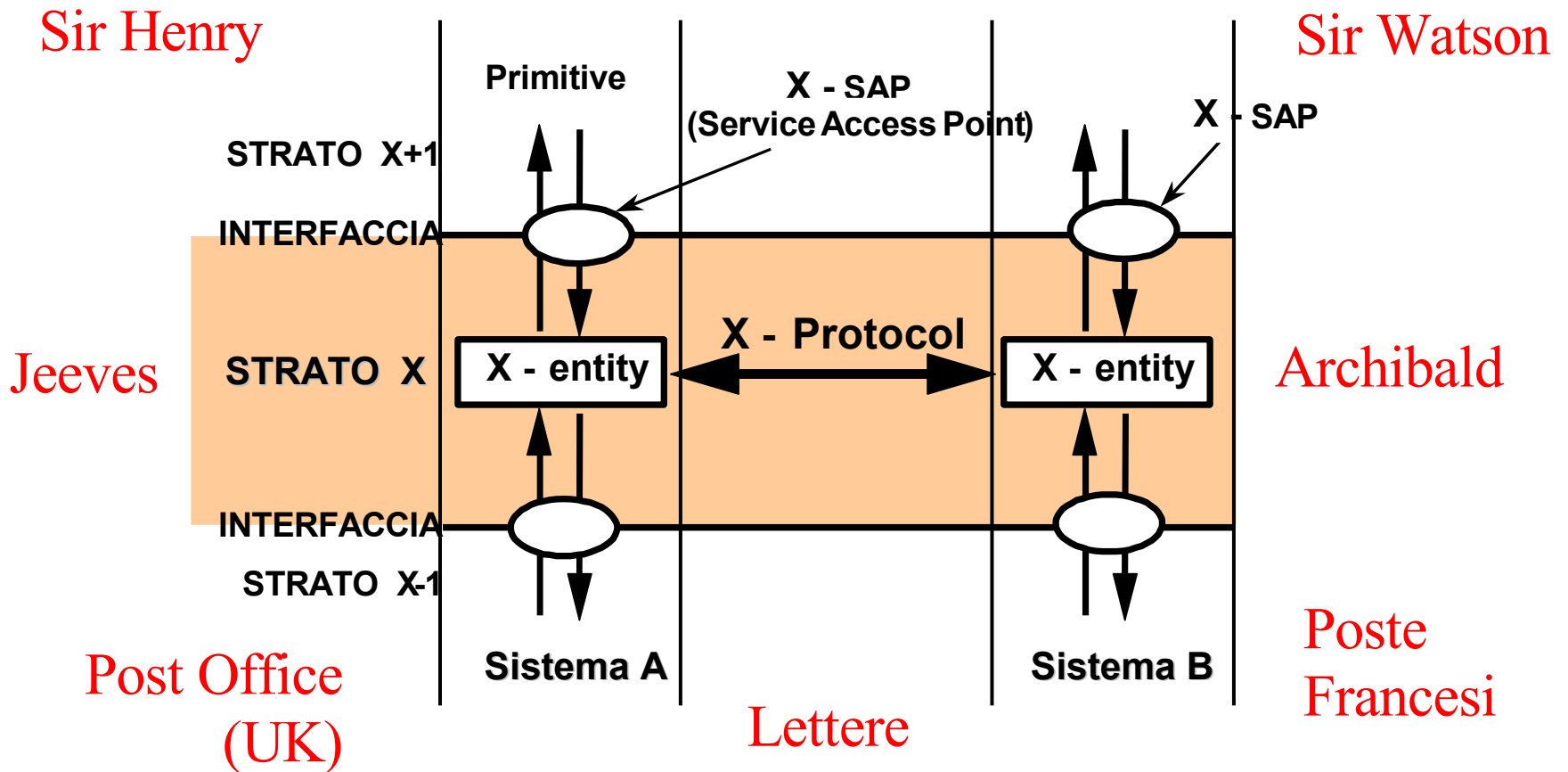
Osservazione

- ❑ Pur essendo nata prima di OSI-RM, la suite TCP/IP ha in effetti impiegato i principi che sarebbero stati formalizzati più tardi
- ❑ Come spesso accade, la teoria ha seguito la pratica, affinandola e consentendo ulteriori evoluzioni
- ❑ Possiamo confermare che le quattro primitive sono sufficienti a controllare tutte le interazioni

Ricordate gente, ricordate!

Un lucido già visto

Libri



LIVELLO TRASPORTO (sicuro)

- ❑ **Compito:** trasferire l'informazione (il messaggio) *end-to-end* affidabilmente e trasparentemente, ottimizzando l'uso delle risorse
- ❑ **Affidabilità'**
 - tutte le trame arrivano a destinazione, in copia unica e in ordine
- ❑ **Trasparenza**
 - "forma" dell'informazione qual'era alla sorgente conservata a destinazione
- ❑ **Ottimizzazione**
 - traffico ripartito sui canali disponibili, prevenzione della congestione della rete
- ❑ **Funzioni:** segmentazione, riassetblaggio, controllo della connessione, controllo flusso, controllo errore

Applicazione
Presentazione
Sessione
Trasporto
Rete
Collegamento
Fisico

Osservazioni

- ❑ Il trasporto usa un servizio di rete inaffidabile
- ❑ Non esiste connessione diretta e riservata tra gli interlocutori
- ❑ Comunque, appare più che ragionevole sperare nel risultato corretto, anche a fronte di un malfunzionamento (non troppo grave) del servizio sottostante

L'Universita' di Firenze impone il proprio copyright su tutti i documenti pubblicati sul sito:

<http://mmedia5.det.unifi.it>

E' pertanto vietata la riproduzione o la copia totale o parziale dei documenti per qualunque scopo e con qualunque mezzo o supporto, anche telematico.

In deroga a quanto sopra, e' permessa la consultazione a distanza dei documenti tramite una rete di comunicazione, per il solo uso personale. La memorizzazione, su qualunque supporto, e' ammessa solo per quanto necessario o implicito durante la consultazione remota. Ogni copia cosi' creata sara' distrutta immediatamente dopo la consultazione. Tuttavia l'Universita' di Firenze consente la circolazione dei documenti a scopo educativo o scientifico.

Questo puo' avvenire a titolo oneroso o gratuito a seconda dei casi. La disponibilita' di una licenza d'uso per un particolare documento e' sempre segnalata da un riferimento, contenuto nel documento stesso, ad un file specifico, che contiene la licenza d'uso. Il file e' di solito denominato "license.txt".

Ogni uso non espressamente autorizzato dai termini della licenza d'uso e' espressamente vietato.

Gli studenti dell'Universita' di Firenze sono autorizzati ad usare il contenuto del sito a titolo gratuito a fini didattici e personali durante tutto il percorso di studio.

The Universita' di Firenze mantains all rights on all documents published on the WEB site:

<http://mmedia5.det.unifi.it>

Therefore, partial or total copy or reproduction of any such document is forbidden. Remote consultation by electronic communication is allowed for personal use only. Memorization on any support is allowed only during remote consultation, and only if required or implied in the remote consultation. Any copy created during the remote consultation will be destroyed immediately after remote consultation ends.

Nevertheless, Universita' di Firenze allows free circulation of a document for educational or scientific purposes. License availability is always signalled by a reference in the document, usually to a file named "license.txt". Licence may be free or with cost, as specified in the license.

Any use, not specifically authorized by the license clauses is forbidden.

Students of the Universita' di Firenze are permitted to free use of the site content in connection with their studies at the university.

Questo documento puo' essere liberamente copiato e distribuito da chiunque, ma a nessuno e' permesso di cambiarlo in alcun modo.

Preambolo

Il copyright imposto sui documenti pubblicati sul sito MMEDIA5.DET.UNIFI.IT ha lo scopo di consentire la libera circolazione del lavoro a scopo educativo, mantenendo pero' il doveroso riconoscimento agli autori delle varie parti. Si vuole, inoltre, consentire l'ulteriore distribuzione del lavoro sotto qualunque forma, anche con modifiche, mettendo pero' il successivo ricevente in grado di conoscere da chi il materiale sia stato originariamente scritto e da chi rivisto o modificato. Per questo, si impone il Copyright su tutto il materiale, ma si concede gratuitamente licenza per l'uso e l'ulteriore distribuzione, con la possibilita' di modificare il materiale, purché vengano seguite le regole scritte più avanti.

Il diritto di cui sopra e' concesso con la restrizione che il materiale modificato e redistribuito sia soggetto alle stesse restrizioni del materiale originario, e che la distribuzione avvenga a titolo gratuito o con la sola copertura delle spese vive con un piccolo margine per le spese generali di distribuzione. Inoltre, la re-distribuzione del materiale o la distribuzione di materiale modificato dovranno essere fatte in modo da garantire che ulteriori distribuzioni vengano fatte mantenendo le condizioni originarie.

Ogni utente di MMEDIA5 potra' proporre all'Universita' di Firenze la pubblicazione di documenti in MMEDIA5. Scrivere a: fpirri@ing.unifi.it

Tali documenti saranno soggetti ai termini qui specificati. Le condizioni per la licenza di pubblicazione e modifica sono riportate di seguito.

LICENZA PER IL MATERIALE "MMEDIA5"

CONTENUTO NEL SITO WEB "MMEDIA5.DET.UNIFI.IT" CONDIZIONI PER L'USO, LA MODIFICA E LA DISTRIBUZIONE

1.- Questa licenza e' applicabile al materiale contenuto nel sito WEB del Laboratorio di Tecnologia della Telematica, Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni dell'Universita' di Firenze, via di S. Marta 3, 50139 Firenze - Italia (attualmente con indirizzo internet:

<http://mmedia5.det.unifi.it/>) che riporta al suo interno un avviso o legame con un file contenente la presente licenza. In questa licenza, con MMEDIA5 si intende un qualunque documento originariamente presente nel sito. Per "documento derivato" si intende ogni documento che contenga porzioni oppure un intero documento MMEDIA5, con o senza modifiche, con o senza traduzioni in altra lingua, con o senza variazioni di supporto di memorizzazione o stampa; in questa licenza ogni documento di questo tipo e' indicato come "documento derivato". Per licenziatario si intende qualunque persona o organizzazione che copia, consulta, legge, memorizza su un qualunque supporto, produce o distribuisce a terzi un MMEDIA5 o un documento derivato. Per UNIVERSITA' si intende l'Universita' di Firenze.

2.-Un licenziatario puo' copiare, consultare, leggere, memorizzare su un qualunque supporto, produrre e distribuire a terzi un MMEDIA5, purché su ogni copia, produzione, esibizione o distribuzione sia evidenziato il copyright originario, il ricevente sia adeguatamente informato della provenienza del materiale e dell'esistenza di questa licenza e questa licenza sia inserita indivisibilmente e senza modifica alcuna assieme all'MMEDIA5.

L'eventuale cessione o distribuzione devono essere a titolo gratuito. E' comunque ammessa l'imposizione di un rimborso delle spese legate al supporto fisico di memorizzazione dello MMEDIA5, con un piccolo margine per il recupero delle spese generali legate alla riproduzione fisica.

3.- Il licenziatario puo' produrre documenti derivati, ai sensi dell'articolo 1, e distribuirli a terzi purché siano rispettate tutte le seguenti condizioni:

3.1- ogni documento derivato deve riportare chiaramente la data e l'autore delle modifiche effettuate;

3.2- il licenziatario deve assicurare che ogni documento derivato sia sottoposto alla stessa licenza del documento originario, così che la terza parte ricevente sia impegnata a sua volta negli stessi termini di questa licenza;

3.3- ogni documento derivato deve riportare, all'inizio e in buona evidenza questa licenza o un legame ad un file che la contiene, e il file deve essere distribuito indivisibilmente dal documento derivato;

4.- Al licenziatario e' espressamente vietato copiare, consultare, leggere, memorizzare su un qualunque supporto, produrre e distribuire a terzi un MMEDIA5, se non nelle forme e nei modi previsti in questa licenza. Ogni forma di inosservanza di questa norma comporta l'immediata revoca di ogni diritto concesso con questa licenza.

5.- L'uso di materiale soggetto a Copyright senza un esplicito assenso del proprietario del Copyright e' proibito dalla legge. L'UNIVERSITA' pone come prerequisito per ogni uso di MMEDIA5 l'accettazione di questa licenza. Quindi, e' fatto espresso divieto, a chiunque non intenda accettare i termini di questa licenza, di usare MMEDIA5 in alcun modo. Peraltro, non e' richiesta alcuna forma di accettazione esplicita della licenza, l'uso di MMEDIA5 costituisce implicita accettazione e conferisce al licenziatario tutti i diritti qui espressi.

6.- Ogni volta che MMEDIA5 od un documento derivato vengono distribuiti, al ricevente e' automaticamente estesa questa licenza. Al licenziatario non e' permesso imporre altri obblighi sul ricevente oltre la presente licenza. In ogni caso il licenziatario non e' considerato responsabile dell'uso che il ricevente fa di MMEDIA5.

7.- Se per qualunque motivo, compresi regolamenti o leggi dello Stato, non e' possibile per il licenziatario imporre questa licenza, o parti di essa, al ricevente, allora il licenziatario non puo' distribuire MMEDIA5, ne' parti di esso, ne' documenti derivati, in alcun modo.

8.- L'UNIVERSITA' potra' pubblicare revisioni di questa licenza. Le nuove versioni avranno intendimenti simili, ma potranno differire nei dettagli per far fronte a nuove situazioni. Ogni nuova versione avra' un proprio numero distintivo e sara' applicata ai documenti MMEDIA5 da allora pubblicati.

9.- Usi di MMEDIA5 diversi da quanto sopra specificato potranno essere autorizzati dall'UNIVERSITA'. Queste autorizzazioni non comporteranno variazioni per i licenziatari preesistenti.

10.- Essendo la licenza gratuita, l'UNIVERSITA' fornisce MMEDIA5 così come si trova, e non assume alcuna garanzia di esattezza dei contenuti, o di adeguatezza a qualsiasi scopo. Inoltre, le singole parti di MMEDIA5 sono espressione dei vari autori o revisori menzionati e non espressione dell'UNIVERSITA', non comportano ne' implicano accettazione del contenuto da parte dell'UNIVERSITA'.