

trasferimento di file

g. di battista e m. patrignani

020-ftp-06 copyright ©2020 g. di battista, m. patrignani

1

nota di copyright

- questo insieme di slides è protetto dalle leggi sul copyright
- il titolo ed il copyright relativi alle slides (inclusi, ma non limitatamente, immagini, foto, animazioni, video, audio, musica e testo) sono di proprietà degli autori indicati sulla prima pagina
- le slides possono essere riprodotte ed utilizzate liberamente, non a fini di lucro, da università e scuole pubbliche e da istituti pubblici di ricerca
- ogni altro uso o riproduzione è vietata, se non esplicitamente autorizzata per iscritto, a priori, da parte degli autori
- l'informazione contenuta in queste slides è fornita per scopi didattici e non può essere usata in progetti di reti, impianti, prodotti, ecc.
- gli autori non si assumono nessuna responsabilità per il contenuto delle slides, che sono comunque soggette a cambiamento
- questa nota di copyright non deve essere mai rimossa e deve essere riportata anche in casi di uso parziale

020-ftp-06 copyright ©2020 g. di battista, m. patrignani

2

trasferimento di file

- obiettivi
 - promuovere la distribuzione di informazioni
 - incoraggiare l'uso di computer remoti
 - rendere i dati indipendenti dai sistemi operativi
 - consentire backup efficienti
- protocollo di riferimento
 - File Transfer Protocol (FTP), descritto nelle rfc 959, 2228, 2640, 2773, 3659, 5797, 7151

020-ftp-06 copyright ©2020 g. di battista, m. patrignani

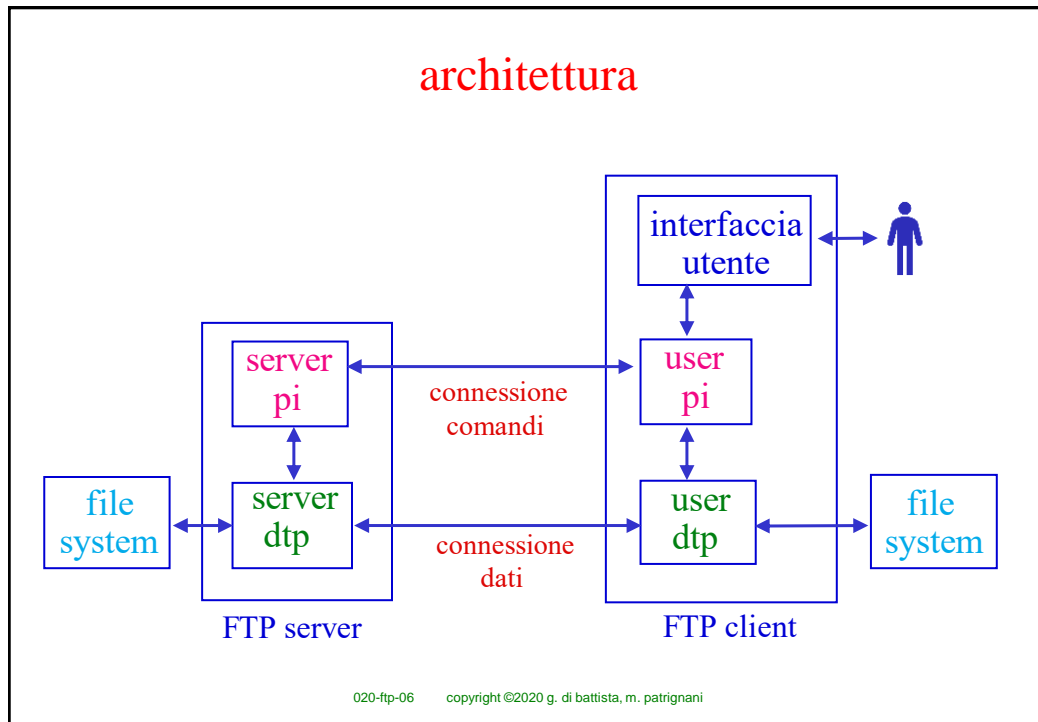
3

caratteristiche generali

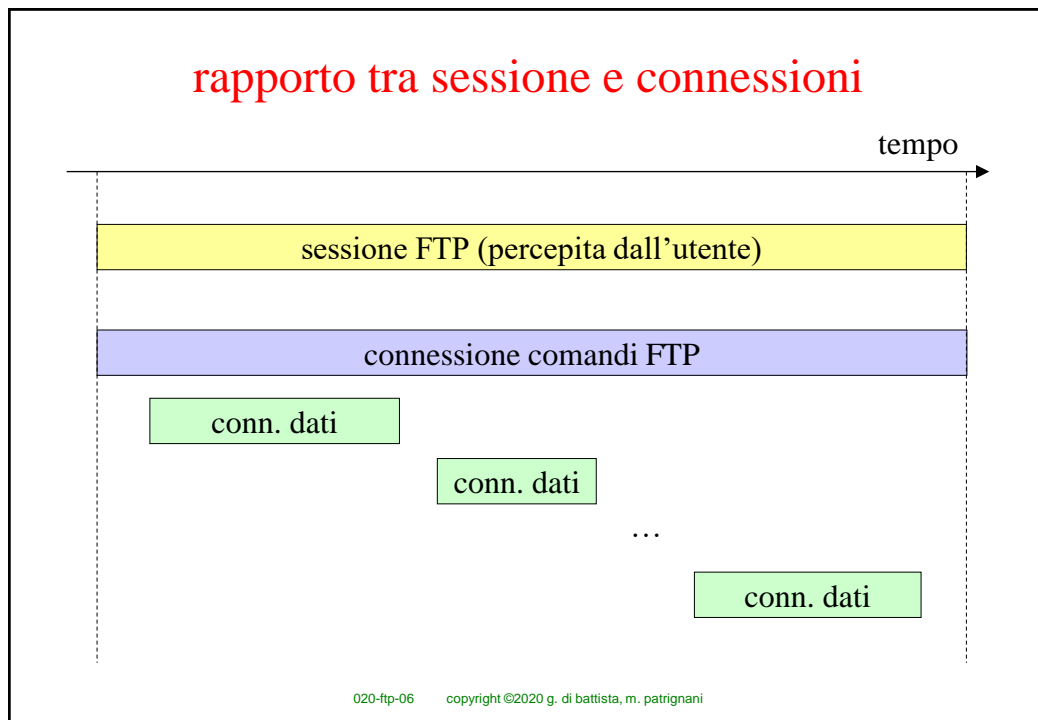
- architettura
 - client-server a due livelli
- tecnica usata
 - due tipologie di connessioni, una per i comandi e una per i dati, entrambe su TCP
- terminologia
 - user-pi, server-pi (protocol interpreter)
 - user-dtp, server-dtp (data transfer process)

020-ftp-06 copyright ©2020 g. di battista, m. patrignani

4



5



6

ruolo della connessione comandi

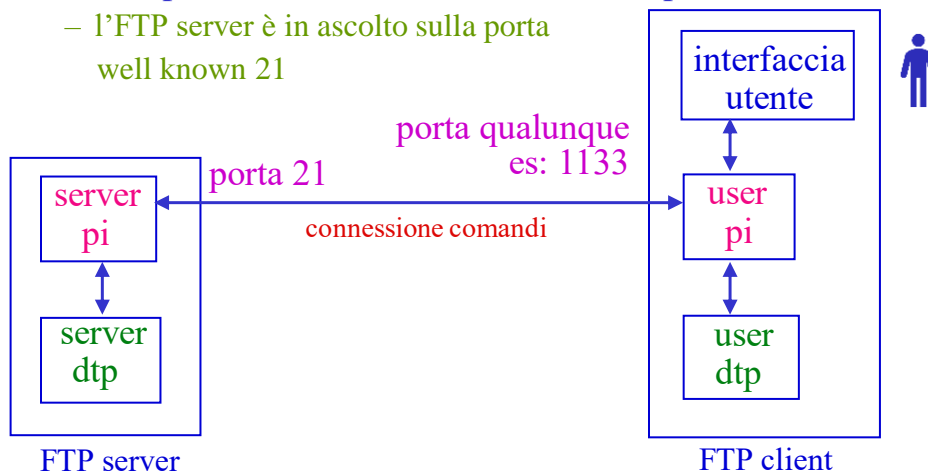
- nella connessione comandi transitano le richieste FTP dell'utente e i riscontri FTP del server
- i comandi FTP specificano
 - i parametri per le connessioni dati
 - data port
 - transfer mode
 - representation type
 - structure
 - il tipo delle operazioni
 - store
 - retrieve
 - append
 - delete

020-ftp-06 copyright ©2020 g. di battista, m. patrignani

7

instaurazione della connessione comandi

- lo user-pi instaura una connessione con il server-pi (si comporta come client TCP del server-pi)
 - l'FTP server è in ascolto sulla porta well known 21

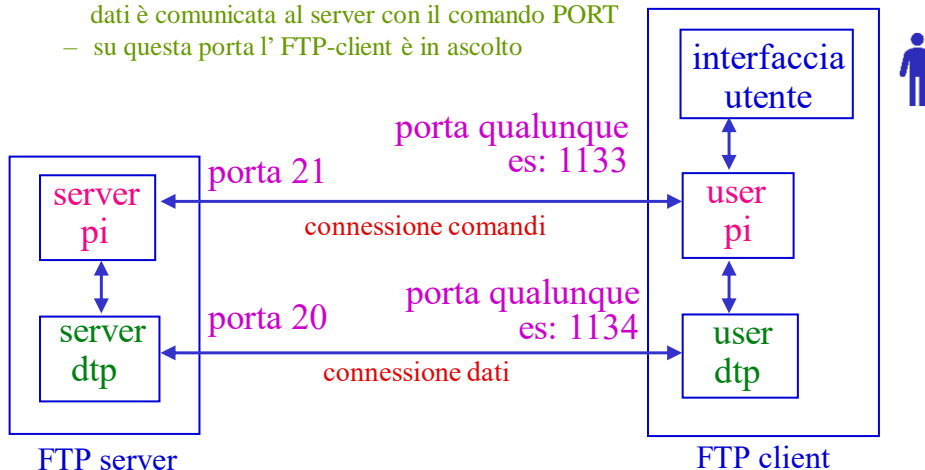


020-ftp-06 copyright ©2020 g. di battista, m. patrignani

8

instaurazione della connessione dati

- il server-dtp instaura una connessione dalla porta well known 20 con lo user-dtp (si comporta come client dello user-dtp)
 - la porta utilizzata dal FTP server per la connessione dati è comunicata al server con il comando PORT
 - su questa porta l'FTP-client è in ascolto



020-ftp-06 copyright ©2020 g. di battista, m. patrignani

9

instaurazione della connessione dati

- il l' FTP client chiede una porta qualunque a TCP per la comunicazione con l' FTP server
- lo user-dtp si mette in ascolto sulla porta ottenuta
- il client-pi comunica al server-pi la coppia <indirizzo IP, numero porta> su cui lo user-dtp è in ascolto tramite il comando PORT
 - per esempio il comando "PORT 193,204,161,133,20,4" (rappresentazione delle porte con due decimali separati da un punto) corrisponde alla coppia IP-porta <193.204.161.133, 5124> perché $20 \times 256 + 4 = 5124$
- il server-dtp si connette al client-dtp

020-ftp-06 copyright ©2020 g. di battista, m. patrignani

10

chiusura della connessione dati

- quando il trasferimento di un file è terminato, chi chiude per primo la connessione dati?
 - se il file si sposta dallo user-dtp al server-dtp allora chiude la connessione lo user-dtp
 - nel caso opposto chiude la connessione il server-dtp
- chiudere la connessione dati equivale a dichiarare che il file è terminato
 - nessun comando o segnale viaggia sulla connessione dati
- viene instaurata una nuova connessione dati per ciascun trasferimento di file e per ciascuna lista di file (comandi “ls” o “dir” dell’interfaccia utente)

020-ftp-06 copyright ©2020 g. di battista, m. patrignani

11

rappresentazione dei dati

- FTP effettua le traduzioni di formato necessarie per standard di rappresentazione diversi su diversi host
 - l’applicazione svolge funzioni proprie del livello di presentazione
- sono supportati: ascii, ebcdic, file strutturati in record, file binari

020-ftp-06 copyright ©2020 g. di battista, m. patrignani

12

comandi

- alcuni comandi fondamentali: controllo degli accessi, parametri trasferimento
 - user name (USER) identificazione dell'utente
 - password (PASS) password dell'utente
 - change working directory (CWD) modifica della directory corrente
 - structure mount (SMNT) mount di un file system diverso da quello corrente
 - logout (QUIT) chiusura
 - data port (PORT) port da usare nella connessione dati; nell'argomento sia indirizzo IP che port
 - passive (PASV) chiede al server di ascoltare una data port aspettando una connessione
 - representation type (TYPE) tipo di dati da trasferire

020-ftp-06 copyright ©2020 g. di battista, m. patrignani

13

codici di risposta

- ogni codice ha tre cifre: la prima dice se la risposta è positiva, negativa o incompleta; la seconda indica la tipologia

1yz	risposta preliminare positiva
2yz	risposta positiva completamento dell'azione prevista dal comando possibilità di inviare una nuova richiesta
3yz	risposta intermedia positiva necessità di ulteriori informazioni
4yz	risposta negativa transitoria
5yz	risposta negativa permanente
x3z	risposta a comandi di autenticazione

020-ftp-06 copyright ©2020 g. di battista, m. patrignani

14

active mode

- il tipo di trasferimento che abbiamo visto è detto in active mode, perché il server-dtp si comporta come un client TCP per la connessione dati

020-ftp-06 copyright ©2020 g. di battista, m. patrignani

15

active mode – uso delle porte

- porte del server
 - solamente la porta 21 deve essere raggiunta dall'esterno
 - il server usa la porta 20 come client
- porte del client
 - una porta qualunque come client per la connessione comandi
 - almeno una porta qualunque come server per il trasferimento dati

020-ftp-06 copyright ©2020 g. di battista, m. patrignani

16

active mode – uso delle porte

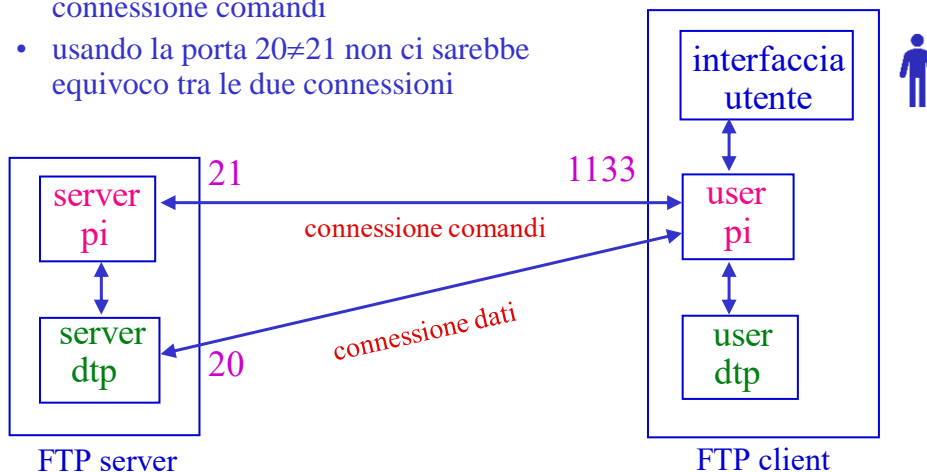
- per quale motivo si richiede all' FTP client di comportarsi da server nelle connessioni dati?
 - in questo modo le porte well known coinvolte del server sono solamente due (21 e 20)
 - se l'FTP client si connettesse con la connessione dati alla porta 20 dell' FTP server allora il server non saprebbe identificarlo
 - due client attivi sulla stessa macchina (e quindi con lo stesso indirizzo IP) potrebbero connettersi sulla porta 20 per due trasferimenti diversi

020-ftp-06 copyright ©2020 g. di battista, m. patrignani

17

è possibile evitare il comando data port (PORT)?

- il server potrebbe connettersi sulla stessa porta che il client sta usando per la connessione comandi
- usando la porta $20 \neq 21$ non ci sarebbe equivoco tra le due connessioni

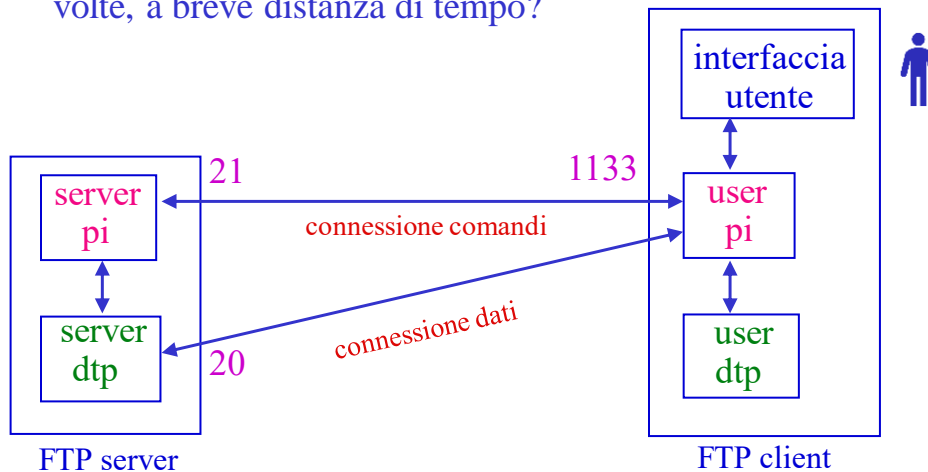


020-ftp-06 copyright ©2020 g. di battista, m. patrignani

18

è possibile evitare il comando data port?

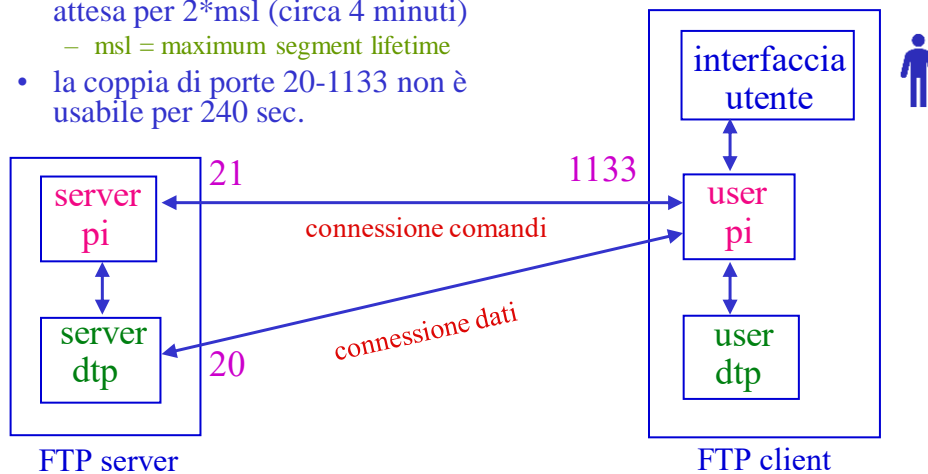
- cosa accadrebbe se l'utente eseguisse un comando (es. ls) due volte, a breve distanza di tempo?



19

è possibile evitare il comando data port?

- al termine della prima connessione il server chiude (il suo TCP si comporta come un client in chiusura)
- il TCP lato server entra quindi in stato di attesa per $2 \times \text{msl}$ (circa 4 minuti)
 - msl = maximum segment lifetime
- la coppia di porte 20-1133 non è usabile per 240 sec.



20

active mode – problematiche

- per utilizzare l'active mode il client deve essere raggiungibile da una connessione TCP con client posizionato all'esterno della rete locale
 - spesso ciò non è possibile per motivi di sicurezza

020-ftp-06 copyright ©2020 g. di battista, m. patrignani

21

una modalità alternativa – passive mode

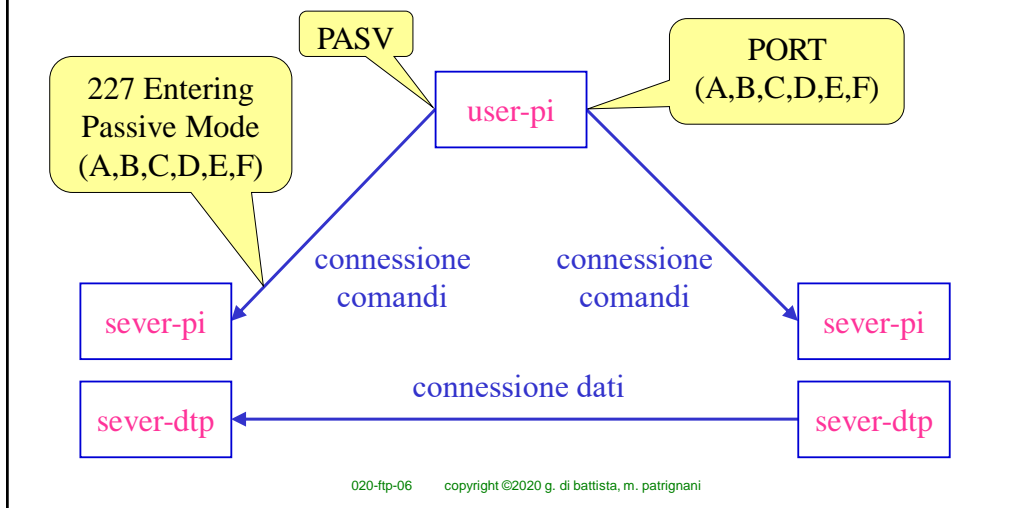
- nei trasferimenti passive mode è sempre il server che è in ascolto, anche sulla connessione dati
 - lo user-pi richiede al server-pi una connessione tramite il comando PASV
 - il server-pi richiede una porta qualunque a TCP
 - il server-dtp si mette in ascolto sulla porta ottenuta
 - il server-pi comunica la coppia <indirizzo-IP, porta> al client-pi
 - il client-dtp si connette al server-dtp
- server-pi e server-dtp sono server TCP su due porte
 - porta 21 e almeno una porta qualunque
- client-pi e client-dtp sono client TCP su due porte
 - entrambe qualunque

020-ftp-06 copyright ©2020 g. di battista, m. patrignani

22

architettura generale del passive mode

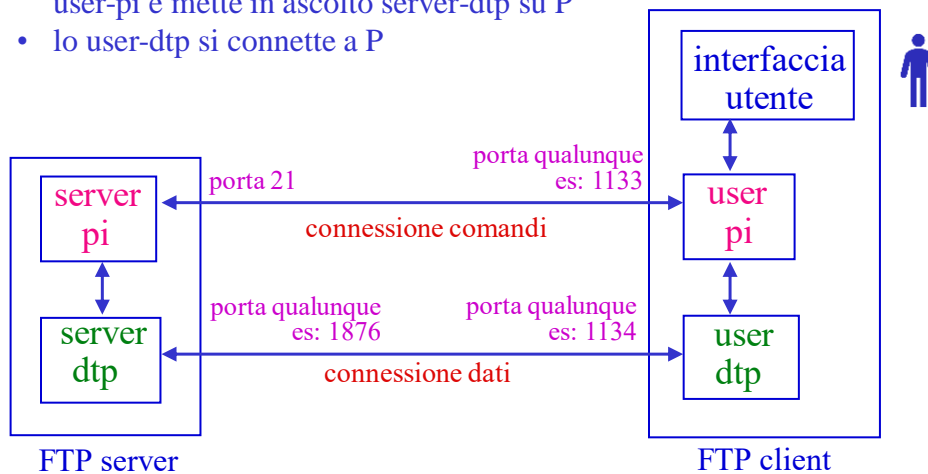
- la trasmissione avviene tra due server FTP sotto il controllo del client



23

uso del passive mode tra due computer

- lo user-pi invia al server-pi il comando PASV
- il server-pi chiede a TCP una porta qualunque P, comunica P a user-pi e mette in ascolto server-dtp su P
- lo user-dtp si connette a P



24