

# Modelli e Sistemi di Elaborazione Peer-to-Peer

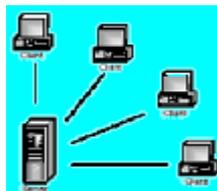
- **Concetti di base sul Peer-to-Peer:**
  - Architettura Peer-to-Peer
- **Modelli di architetture Peer-to-Peer**
  - Peer-to-Peer Puro
  - Peer-to-Peer con Discovery Server
  - Peer-to-Peer con Discovery e Lookup Server
  - Peer-to-Peer con Discovery, Lookup e Content Server
- **Sistemi Peer-to-Peer**
  - Napster
  - WinMx
  - FreeNet
  - Gnutella
  - JXTA
- **Valutazioni dei sistemi Peer-to-Peer**

## Definizione di Rete Peer-to-Peer:

Sistema distribuito in cui si condividono risorse e si scambiano direttamente file, programmi e dati tra computer connessi in rete.

## Architetture Distribuite

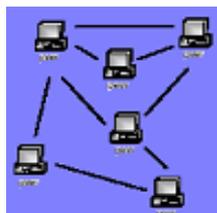
1. Client / Server



**Nodo centrale  
(Server)**

**Nodi che dipendono  
dal server  
(Client)**

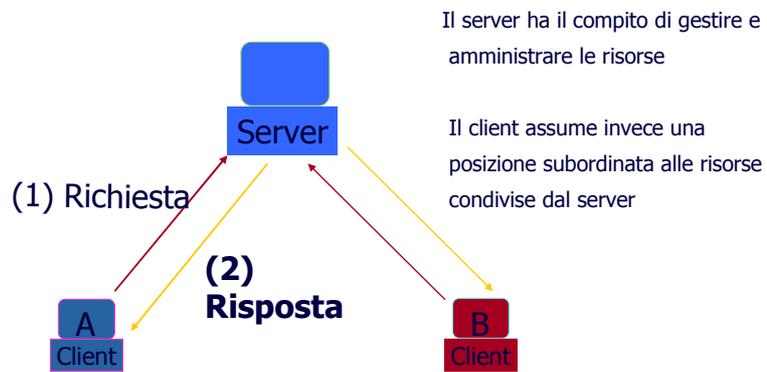
2. Peer-to-Peer



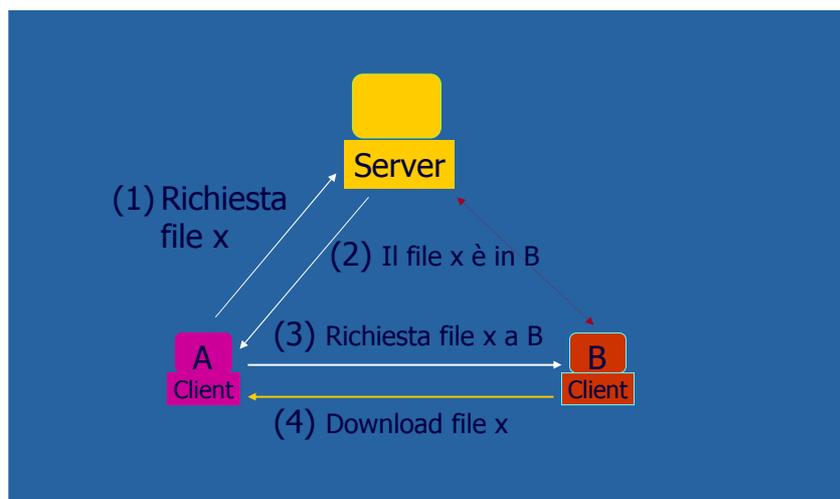
• **Non vi sono nodi  
privilegiati**

• **Ogni nodo può  
fornire servizi e  
risorse**

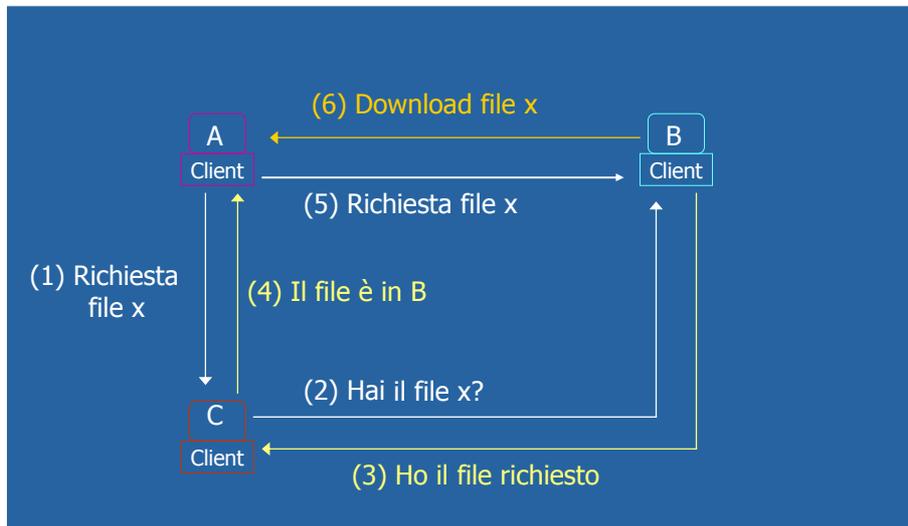
## Modello Client - Server



## Peer-to-Peer Centralizzato



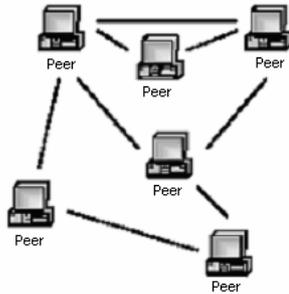
## Peer-to-Peer Decentralizzato



## Modelli di architetture Peer-to-Peer

- *Le diverse esigenze hanno portato allo sviluppo di quattro principali e diverse architetture:*
  1. Peer-to-Peer Puro
  2. Peer-to-Peer con Discovery Server
  3. Peer-to-Peer con Discovery e Lookup Server

## Peer-to-Peer Puro

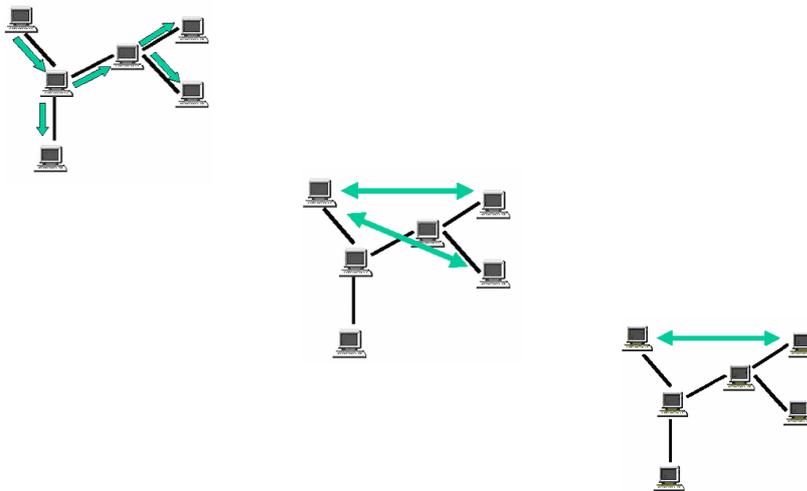


- Non ha un server centrale
- Tutti i Peer hanno lo stesso ruolo

Ogni nodo si occupa di:

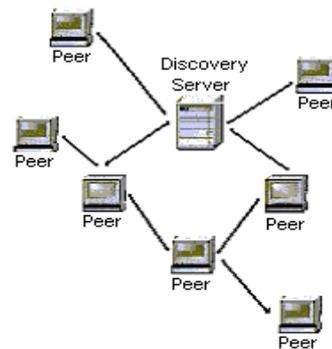
- Individuare i Peer
- Individuare e condividere le risorse

## Funzionamento Peer-to-Peer Puro



## Peer-to-Peer con Discovery Server

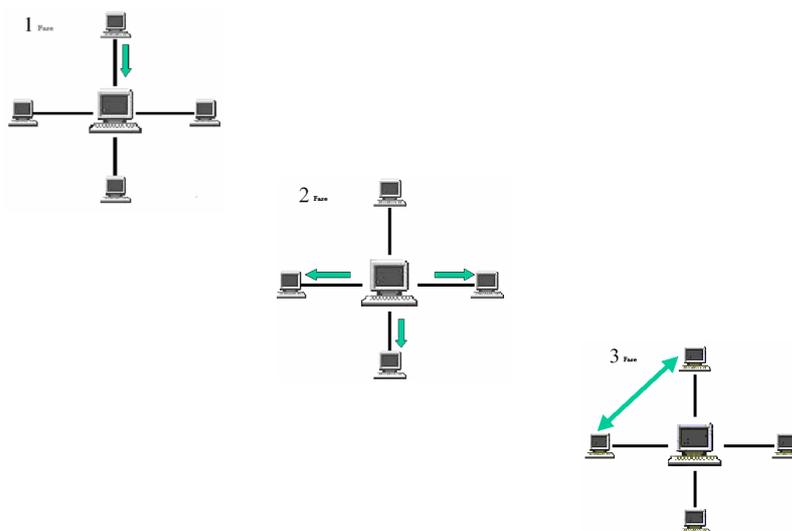
- Ha un server centrale (Discovery Server)
- L'utente comunica al Discovery Server la propria esistenza al momento dell'avvio
- Riceve poi dal server una lista degli altri nodi partecipanti sulla rete
- L'utente può interrogare qualunque partecipante per conoscere i suoi contenuti



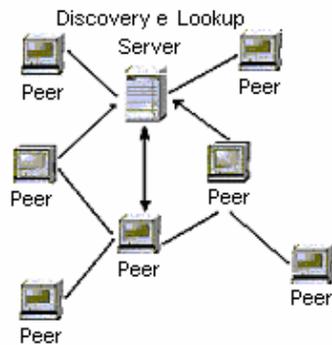
Quando necessita dei contenuti:

1. contatta il Peer individualmente
2. inoltra la richiesta

## Funzionamento Peer-to-Peer con Discovery Server



## Peer-to-Peer con Discovery e Lookup Server



- L'utente non solo si registra presso il server di scoperta, ma spedisce anche una lista dei propri contenuti ad intervalli regolari
- Quando l'utente vuole ricercare qualcosa:
- Esegue una richiesta al server invece che ad ogni singola entità
- Quindi il server risponde con una lista degli altri utenti che contengono quanto richiesto.

Così che l'utente

- possa contattarle direttamente per poter scaricare il file richiesto

## Sistemi Peer-to-Peer

Alcuni tra i più recenti sistemi quali:

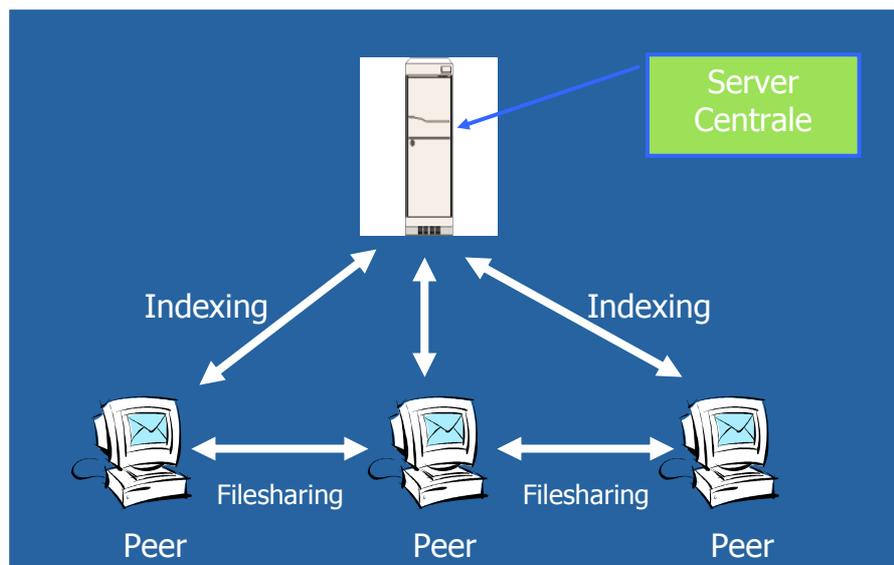
- Napster
- WinMx
- Chord
- FreeNet
- Gnutella
- JXTA

## Napster

- Basato su un server centrale
- Napster è il nome di un software di file sharing, che consentedi ricercare, scaricare e inviare file musicali di tipo Mp3
- Un server centrale tiene traccia di tutti i file a disposizione e da ai client la possibilità di effettuare ricerche nell' indice dei file disponibili.



## Napster

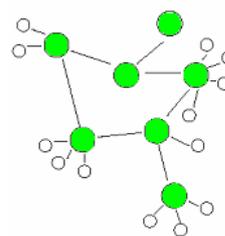


## Napster

- Non è un vero e proprio sistema Peer-to-Peer infatti si appoggia sulla presenza di server centralizzati che fanno da coordinatori.
- Ogni server raccoglie le informazioni dei client per permettere a questi di operare.
- La definizione di Peer-to-Peer gli viene attribuita per il fatto che i trasferimenti di files avvengono per mezzo di connessioni stabilite direttamente tra i client.

## WinMx

- Permette di utilizzare due tipi di connessioni
  1. gestita da un server pubblico
  2. decentralizzata.
- Quindi permettendo di connettersi con più server, estende di molto la possibilità di trovare il file richiesto.
- Supporta pienamente il *resume*
- Ha la possibilità di trovare file uguali e quindi indirizzi alternativi per il *resume* del file nel caso che dovesse andare male un download.
- Modello a Super-peer



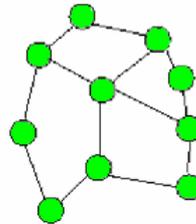
### WinMX



- Rete basata su più server
- Integrazione con OpenNap
- Possibilità di differenziare il nodo in base a larghezza di banda

## Gnutella

- Rete Peer-to-Peer puro
- Senza server centrale
- Set di indirizzi conosciuti per la prima connessione
- Difficile da regolamentare
- Numerosi “cloni”



## Gnutella

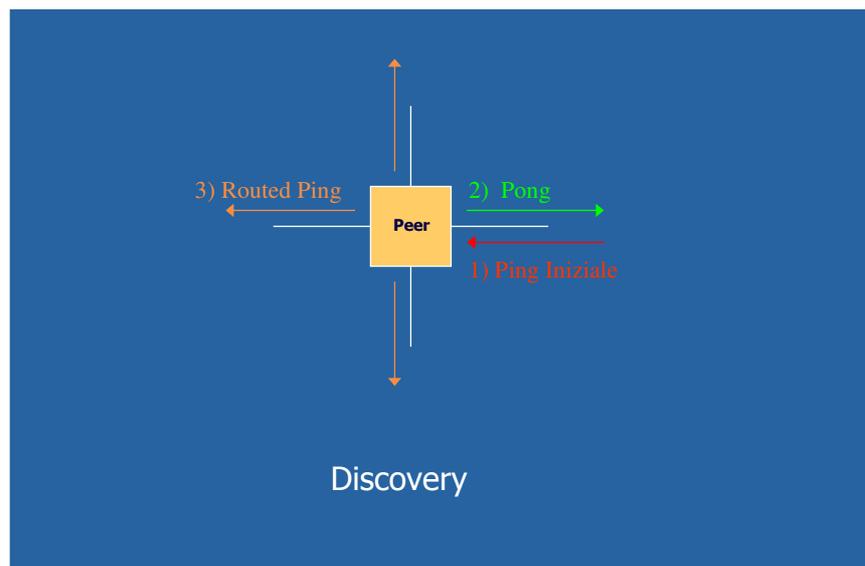
- Domanda: se non conosco un indirizzo, non entrerò mai a far parte della rete Gnutella?
- La risposta è No, perchè esistono dei cache server che mantengono gli indirizzi di quanti più nodi possibile.
- All'apertura dell'applicazione viene contattato automaticamente uno di questi cache server, che provvederà ad aggiungere alla comunità il nuovo arrivato.
- Il software per l'utilizzo delle reti Gnutella viene chiamato Servent (Server+Client).

## Message Types

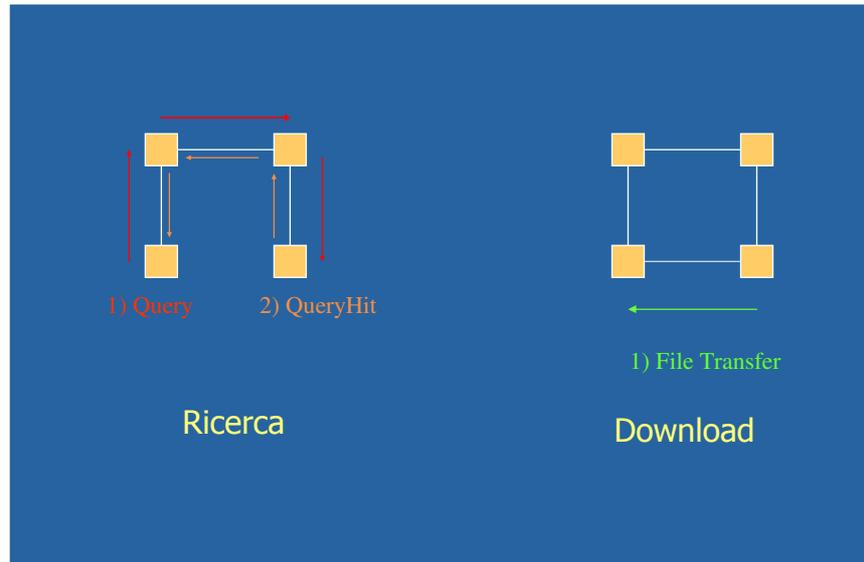
### *Descrittori*

- Ping  
Usato per scoprire attivamente gli host sulla rete
- Pong  
La risposta a un ping
- Query  
Effettua le ricerche in maniera distribuita
- QueryHit  
Risposta ad una query e fornisce al destinatario informazioni per acquisire i dati richiesti
- Push  
Indica all' host che si vuole scaricare un file.

## Protocollo Gnutella



## Protocollo Gnutella



## JXTA: Introduzione

- JXTA è una iniziativa di Sun Microsystems ([www.jxta.org](http://www.jxta.org))
- Si pone come obiettivo quello di fornire una piattaforma di supporto allo sviluppo di applicazioni Peer-to-Peer.
- Questa architettura è stata progettata per essere assolutamente indipendente dalla piattaforma.

## Jxta: Introduzione

- JXTA è un insieme di protocolli che permettono ad ogni dispositivo su una rete (PC, PDA, Server) di comunicare e di collaborare alla pari.
- I protocolli JXTA sono indipendenti da ogni linguaggio di programmazione.
- Esistono implementazioni di JXTA disponibili per quasi tutti gli ambienti di sviluppo (Java,C,C++,Perl,ecc.)

## Caratteristiche di JXTA

- Interoperabilità: La tecnologia JXTA è stata progettata per permettere ai peer di scoprire dei servizi, di scoprire altri peer e di comunicare con loro.
- Indipendenza dalla Piattaforma: La tecnologia JXTA è stata progettata per essere indipendente da ogni linguaggio di programmazione o protocollo di trasporto.

## Cos'è JXTA

- JXTA è l'abbreviazione di "Juxtapose".
- I protocolli JXTA standardizzano il modo in cui i peers:
  - Scoprono altri peers.
  - Si organizzano in peer groups.
  - Annunciano e scoprono servizi di rete.
  - Comunicano tra di loro.
  - Controllano ogni altro.

## L'architettura JXTA

- Platform layer: questo livello incapsula le primitive minime che sono necessarie ad una rete P2P.
- Services layer: questo livello include i servizi di rete come: motori di ricerca, file sharing ecc.
- Application layer: questo livello include le applicazioni vere e proprie come ad esempio: instant messaging, sistemi di e-mail P2P, ecc.

## Aspetti dell'Architettura JXTA

- **Peer:** un peer è ogni dispositivo di rete che implementa uno o più protocolli JXTA. Ogni peer opera in maniera indipendente dagli altri ed è univocamente identificato da un peerID.
- **PeerGroups:** un peergroup è un insieme di peer che hanno degli interessi comuni. I peers si auto-organizzano in peer-groups. Ogni peer-groups è univocamente identificato da un peer-groupsID
- Uso di XML per descrivere le risorse di rete tramite gli Advertisements.
- Uso delle Pipe per la comunicazione fra peer scavalcando così il DNS.
- Uno schema uniforme di indirizzamento tramite i peer IDs.

## JXTA: Servizi

- JXTA definisce una serie di peer group service (core peer group service):
- **Discovery Service:** è usato per la scoperta di risorse (peer, peer-group, pipe, ecc.).
- **Membership Service:** è usato per accettare o respingere una nuova applicazione per un peer group.
- **Access Service:** è utilizzato per convalidare le richieste fatte da un peer ad un altro peer.

## Analisi comparativa delle caratteristiche dei Sistemi Peer-to-Peer

	Napster	Gnutella
Decentralizzazione	No	Si
Costo spaziale	$O(N)$	$O(\log N)$
Lettura dati	$O(1)$	$O(N)$
Inserimento dati	$O(1)$	$O(1)$
Cancellazione dati	$O(1)$	$O(1)$
Inserimento peer	$O(1)$	$O(N)$
Cancellazione peer	$O(1)$	$O(1)$
Fallimento peer	—	—
Localizzazione	Si	—
Bilanciamento del carico	—	No

## Valutazioni dei sistemi Peer-to-Peer

- Valutazioni delle caratteristiche desiderabili nei sistemi Peer-to-Peer trattati.

	Napster	Gnutella	FreeNet	WinMx
Prestazioni	Scarso	Scarso	Buono	Buono
Scalabilità	Scarso	Scarso	Buono	Buono
Affidabilità	Scarso	Buono	Buono	Buono
Manutenzione	Ottimo	Ottimo	Ottimo	Ottimo
Utilizzo	Buono	Buono	Ottimo	Ottimo

- Le prestazioni in Napster non sono buone poiché utilizza un server centrale che per la maggior parte è in sovraccarico
- Gnutella anche se completamente decentralizzato, le relative prestazioni non sono del tutto soddisfacenti...