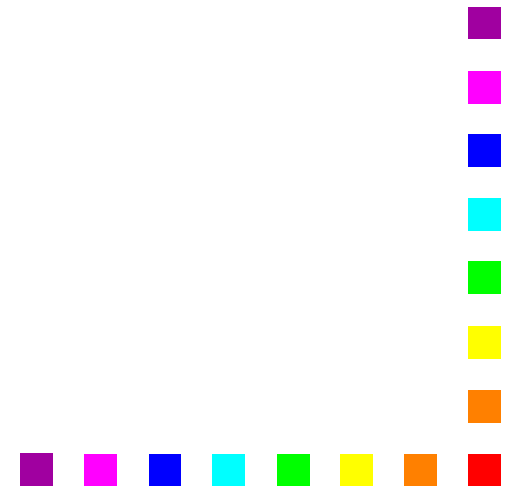


# Administrative Architecture of the Internet

Fulvio Riso  
Politecnico di Torino

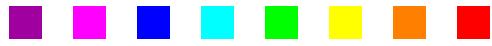




## Organizzazione amministrativa di Internet

- Internet nasce e cresce come interconnessione di reti indipendenti
- Non esiste un "padrone" di Internet, ma esistono regole generali che occorre rispettare per poter comunicare
- Alcuni enti amministrativi e tecnici: ISOC, IAB, IESG, IETF, IRTF, IANA





## Internet Society (ISOC)



- 6000 membri individuali e 150 istituzionali (aziende)



- Coordina la gestione delle problematiche di evoluzione di Internet





  - Sponsorizzazione di conferenze (INET), pubblicazioni, ...



- A ISOC fanno riferimento IETF e IAB, che si occupano della produzione di specifiche tecniche

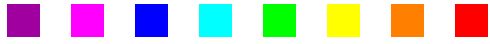




## Internet Architecture Board (IAB)

- Gruppo di consulenti tecnici dell'ISOC
- Elegge i membri dell'IESG (Internet Engineering Steering Group)
- Fornisce le direttive principali per le specifiche di protocolli e per il processo della loro implementazione
- Redime eventuali divergenze che si possono manifestare nei processi di standardizzazione





## IETF

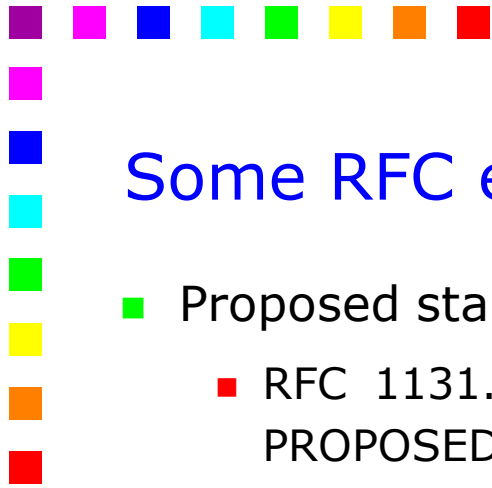
- Internet Engineering Task Force
  - Comunità aperta di tecnici e specialisti
  - Organizzato in Working Groups, ciascuno dei quali si occupa di un problema specifico
  - Gran parte del lavoro avviene via posta elettronica
  - Meeting organizzati tre volte all'anno
- Scopi
  - Realizzazione di documenti (standard tracks) che abbiano ottenuto un certo consenso relativamente all'ambito del working group
  - Gli standard tracks (proposte di standard) sono sottomessi ad IESG per il loro avanzamento a standard effettivo
    - IETF "raccomanda" all'IESG la pubblicazione di un esistente draft sotto la forma di "proposed standard"





## Standard Track Process (1)

- I documenti in procinto di diventare standard evolvono secondo i seguenti passi:
  - Proposed Standard: specifica sufficientemente stabile, ha ricevuto un sufficiente feedback dagli sviluppatori, ha un certo interesse nella comunità Internet; tuttavia questa specifica non è ancora ritenuta sufficientemente matura; gli implementatori devono trattare questa specifica come una specifica ancora immatura
  - Draft Standard: richiede la presenza di almeno due implementazioni che hanno dimostrato la loro interoperabilità; indica che l'IESG ritiene lo standard sufficientemente maturo; ci si aspetta solamente piccoli aggiustamenti da questa versione allo standard finale
  - Standard: richiede la presenza di un numero di implementazioni significativo e una notevole esperienza dimostrata dagli utenti su questo standard; gli viene assegnato un numero progressivo nella lista degli standard (STD)



## Some RFC examples (1)

- Proposed standard (e.g., the first OSPF specs)
  - RFC 1131. OSPF specification. J. Moy. October 1989. (Status: PROPOSED STANDARD)
- Draft standard (a new version of OSPF, much more stable)
  - RFC 1583. OSPF Version 2. J. Moy. March 1994. (Status: DRAFT STANDARD)
- Standard: the final version of the OSPF specs
  - RFC 2328. OSPF Version 2. J. Moy. April 1998. (Also STD0054) (Status: STANDARD)
- Another well-known standard
  - RFC 791. Internet Protocol. J. Postel. September 1981. (Also STD0005)





## Standard Track Process (2)

- Historic: standard che sono ormai completamente rimpiazzati da nuove specifiche oppure sono caduti in disuso
- Esempio
  - RFC 904. Exterior Gateway Protocol formal specification. D.L. Mills. April 1984. (Updates RFC0827, RFC0888)








## Standard Track Process (3)

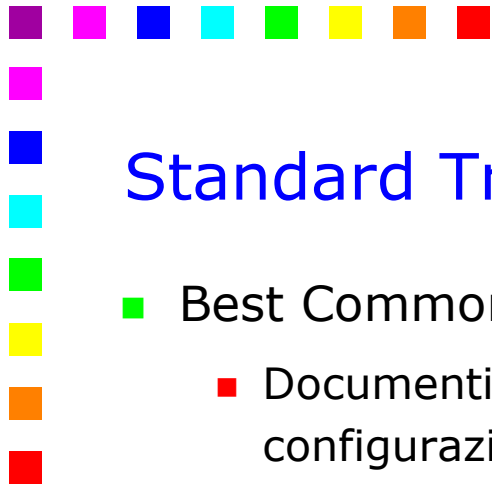
- I documenti che NON sono ritenuti adatti ad essere Internet Standards vengono etichettati come
  - Experimental: documento relativo a qualcosa ancora in fase di ricerca; viene pubblicata a titolo informativo senza che ci sia la pretesa di farlo diventare standard a breve
    - Può essere l'output di un gruppo di lavoro Internet (sia IETF che IRTF), oppure un contributo individuale
  - Informational: documento di tipo "informativo" su un determinato argomento; può non disporre di un particolare consenso nella comunità Internet e non rappresenta una raccomandazione di sorta





## Some RFC examples (2)

- Informational (not suitable to become a standard)
    - RFC 1246. Experience with the OSPF Protocol. J. Moy. July 1991. (Status: INFORMATIONAL)
    - RFC 2329. OSPF Standardization Report. J. Moy. April 1998. (Status: INFORMATIONAL)
  - Experimental (too little experimentation on this)
    - RFC 2362. Protocol Independent Multicast-Sparse Mode (PIM-SM): Protocol Specification. D. Estrin, D. Farinacci, A. Helmy, D. Thaler, S. Deering, M. Handley, V. Jacobson, C. Liu, P. Sharma, L. Wei. June 1998. (Status: EXPERIMENTAL)
- 



## Standard Track Process (4)

- Best Common Practice (BCP)
  - Documenti che suggeriscono alcuni modi di comportamento / configurazione che non sono standard ma consigliati
  - Deve esistere consenso anche in questo caso, ma il processo di approvazione è più veloce
    - non si effettua il 3-stage standard track process
- Esempi
  - RFC 1917. An Appeal to the Internet Community to Return Unused IP Networks (Prefixes) to the IANA. P. Nesser II. February 1996. (Also BCP0004)
  - RFC 1918. Address Allocation for Private Internets. Y. Rekhter, B. Moskowitz, D. Karrenberg, G. J. de Groot, E. Lear. February 1996. (Also BCP0005)





## Evolving RFCs: the OSPF example

- RFC 1131. OSPF specification. J. Moy. October 1989. (Obsoleted by RFC1247) (Status: *PROPOSED STANDARD*)
- RFC 1247. OSPF Version 2. J. Moy. July 1991. (Obsoletes RFC1131) (Obsoleted by RFC1583) (Updated by RFC1349) (Also RFC1246, RFC1245) (Status: *DRAFT STANDARD*)
- RFC 1583. OSPF Version 2. J. Moy. March 1994. (Obsoletes RFC1247) (Obsoleted by RFC2178) (Status: *DRAFT STANDARD*)
- RFC 2178. OSPF Version 2. J. Moy. July 1997. (Obsoletes RFC1583) (Obsoleted by RFC2328) (Status: *DRAFT STANDARD*)
- RFC 2328. OSPF Version 2. J. Moy. April 1998. (Obsoletes RFC2178) (Updated by RFC5709) (Also *STD0054*) (Status: *STANDARD*)





## Evolving RFCs: the PIM-SM example

- RFC 2117. Protocol Independent Multicast-Sparse Mode (PIM-SM): Protocol Specification. D. Estrin, D. Farinacci, A. Helmy, D. Thaler, S. Deering, M. Handley, V. Jacobson, C. Liu, P. Sharma, L. Wei. June 1997. (Obsoleted by RFC2362) (Status: *EXPERIMENTAL*)
  - Specs too immature (we needed some more real experience with this protocol)
- RFC 2362. Protocol Independent Multicast-Sparse Mode (PIM-SM): Protocol Specification. D. Estrin, D. Farinacci, A. Helmy, D. Thaler, S. Deering, M. Handley, V. Jacobson, C. Liu, P. Sharma, L. Wei. June 1998. (Obsoletes RFC2117) (Obsoleted by RFC4601, RFC5059) (Status: *EXPERIMENTAL*)
- RFC 4601. Protocol Independent Multicast - Sparse Mode (PIM-SM): Protocol Specification (Revised). B. Fenner, M. Handley, H. Holbrook, I. Kouvelas. August 2006. (Obsoletes RFC2362) (Updated by RFC5059, RFC5796) (Status: *PROPOSED STANDARD*)
  - Finally, we are almost ready for a standard (although “proposed”)





## IESG



- Internet Engineering Steering Group
  - Sovrintende alla definizione degli "effettivi" standard Internet (non tutte le RFC diventano standard)
- I documenti approvati da IETF devono essere approvati e validati da un apposito gruppo ristretto di supervisori
- Gli standard approvati da IESG sono pubblicati da ISOC

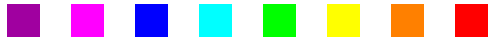




## IRTF

- Internet Research Task Force
  - Come IETF ma focalizzata sulla ricerca
    - Organizza gruppi di lavoro per fare ricerca su particolari argomenti legati ad Internet (protocolli, applicazioni, tecnologia)
    - Mantiene la suddivisione in working groups, che però possono non essere aperti a tutti
    - I WG hanno normalmente durata più ampia rispetto a quelli di IETF
  - Discussione di idee innovative in un particolare argomento
    - Non focalizzata sulla produzione di uno standard da implementare
  - L'output può essere una pubblicazione scientifica, una Informational o Experimental RFC
- IRSG: corrispondente dell'IESG



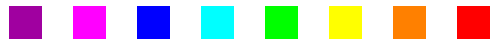


## IANA/ICANN

- Internet Assigned Numbers Authority
- Coordina l'assegnazione univoca di valori ai parametri dei protocolli utilizzati su Internet
  - Indirizzi IP, Autonomous System Number, etc.
- Now replaced by ICANN
  - Internet Corporation for Assigned Names and Number
  - No profit body
  - Assigns
    - IP addresses
    - Names for top level domains
      - Both national TLDs (e.g., .it, .fr, ...) and generic TLDs (.com, .biz, ...)
    - Country code (ccTLD)
    - Handles DNS root servers







## IP addresses assignment process

- ICANN assigns slots to Regional Internet Registries (RIRs)
- RIRs partitions those slots to:
  - Direttamente agli utenti finali (es. Internet service providers)
    - Procedura ormai poco comune
  - National Internet registries (NIRs)
    - Es. NIC italiano
  - Local Internet registries (LIRs)
    - Es. Provider medio-grandi



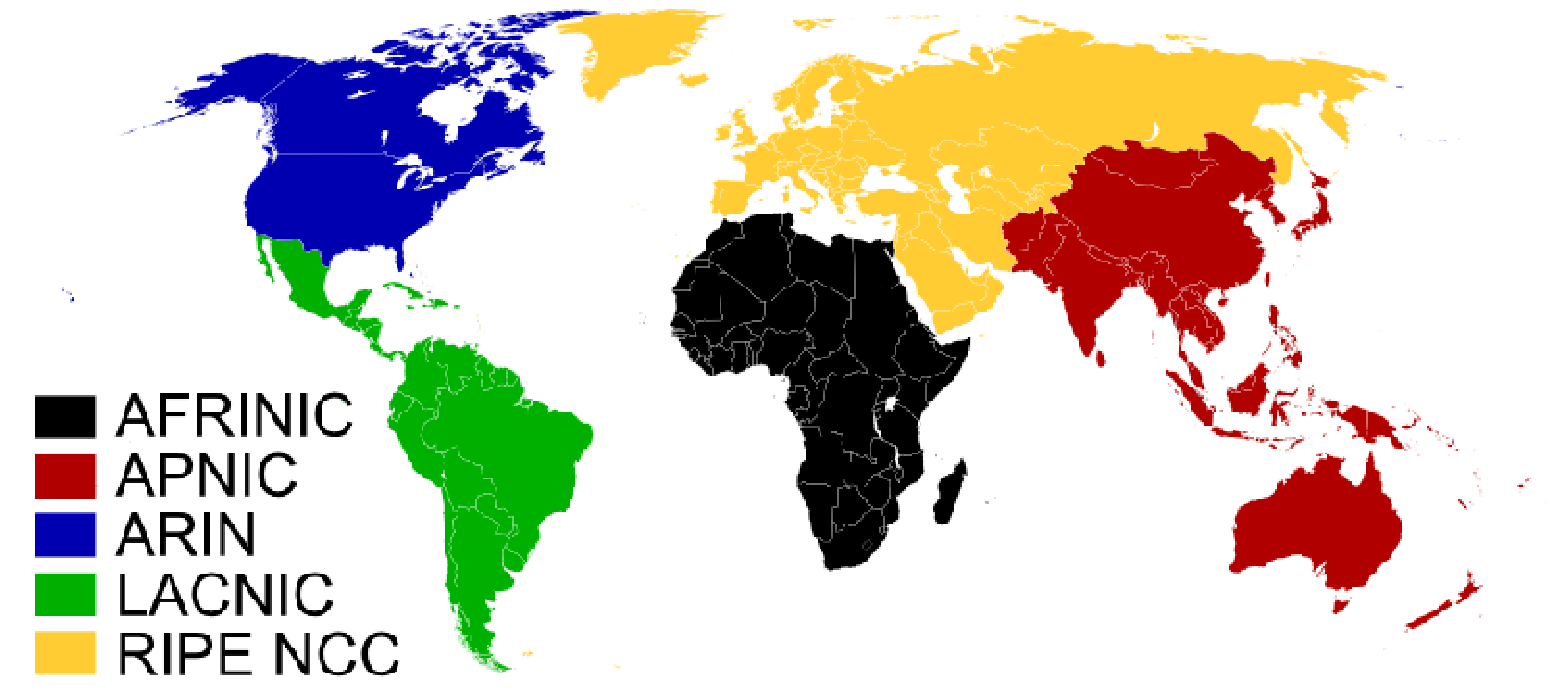


## Regional Internet Registries (1)

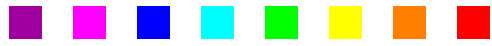
- Asia Pacific Network Information Centre (APNIC)
  - Asia e la regione del pacifico
- American Registry for Internet Numbers (ARIN)
  - North America, parte dei Caraibi, e Africa equatoriale
- Latin American and Caribbean Internet Addresses Registry (LACNIC)
  - America latina e parte dei Caraibi
- Réseaux IP Européens Network Coordination Center (RIPE NCC)
  - Europa, Medio Oriente, Asia centrale
- African Network Information Centre (AfriNIC)
  - Africa



## Regional Internet Registries (2)



Source: Wikipedia



## Most influential bodies

■ IETF

■ ICANN

■ Domain names, even more important than IP addresses

■ Registrars

■ Which are in charge of domain names

