

Consiglio Nazionale delle Ricerche

**DNS:
guida per la gestione e
la manutenzione**

Antonio Blasco Bonito - Daniele Vannozzi

CNUCE ZC-240

π

5

@

9

DNS:
***guida per la gestione
e la manutenzione***

Antonio Blasco Bonito - Daniele Vannozzi

Copyright ©

CNUCE - Istituto del CNR

Manuale utente ZC-240

Agosto 1996

Sommario

SOMMARIO	3
INTRODUZIONE	5
IL DOMAIN NAME SYSTEM	7
I nomi dei domini.....	7
NAMESERVER E RESOLVER	9
FUNZIONAMENTO DEL BIND - CONCETTI PRINCIPALI	11
Host, domini e zone	11
Primario e secondario	11
Tipi di record	12
Record SOA	12
Record NS	14
Record MX.....	15
Record A	16
Record HINFO.....	17
Record TXT.....	18
Record CNAME	19
Record PTR.....	20
Ricorsione ed Iterazione	21
Deleghe e record glue	22
Reperimento del Software BIND	23
L'ESEMPIO DI RIFERIMENTO	25
I FILES DI CONFIGURAZIONE	27
named.boot	27
File named.local.....	29
File soa.cnr	29
File soa.pi.....	32
File soa.Pisanet	33
File soa.lan192	34
File root.cache	34

VERIFICA FUNZIONAMENTO DEL NAMESERVER.....	37
L'utility nslookup	37
L'utility host	40
APPENDICE A	45
APPENDICE B	47
Parte significativa del file named.boot di nameserver.cnr.it.....	47
File named.local di nameserver.cnr.it	48
Parte significativa del file soa.cnr di nameserver.cnr.it.....	49
Parte significativa del file soa.pi di nameserver.cnr.it.....	51
Parte significativa del file soa.Pisanet di nameserver.cnr.it	52
Parte significativa del file soa.lan192 di figaro.cnuce.cnr.it.....	53
BIBLIOGRAFIA	55

Introduzione

Scopo di questo documento è dare le informazioni essenziali per mettere correttamente in opera un Internet nameserver che gestisca sia la risoluzione diretta (da nomi a numeri IP) sia la risoluzione inversa (da numeri IP a nomi).

Si assume che il lettore abbia sufficienti conoscenze riguardo al sistema operativo che ospita il nameserver: è di fatto impossibile per gli autori conoscere le caratteristiche peculiari di tutti i sistemi operativi sui quali si può voler installare un nameserver. Si assume anche che il lettore abbia conoscenza delle procedure tecnico/amministrative necessarie, una volta che il nameserver funzioni correttamente, per "registrare" i suoi domini diretti ed inversi in modo tale che il suo nameserver possa essere noto a tutti gli altri nameserver dell'Internet. In caso contrario queste informazioni sono disponibili presso il GARR-NIS, maggiori dettagli possono essere richiesti inviando una e-mail a info@nis.garr.it.

Questo documento cerca di chiarire alcuni concetti generali, fornisce delle linee guida per la gestione del nameserver e descrive nel dettaglio i file di configurazione.

Gli esempi e tutti i riferimenti sono relativi ad una implementazione di BIND in ambiente Unix.

...
...
...

...

Un particolare ringraziamento va ai colleghi Francesco Gennai, Giuseppe Romano e Giuseppe Vasarelli, ai collaboratori Giovanni Armanino, Maurizio Martinelli e Giuliana Tamorri del Reparto Applicazioni Telematiche dell'Istituto CNUCE di Pisa ed a Stefano Suin del Servizio SerRA dell'Università degli Studi di Pisa per la loro importante opera di collaborazione nella scrittura di questo manuale.

Il presente manuale può essere liberamente distribuito in qualsiasi forma purché ne venga sempre espressamente citata la fonte e non ne venga fatto un uso commerciale.

Il Domain Name System

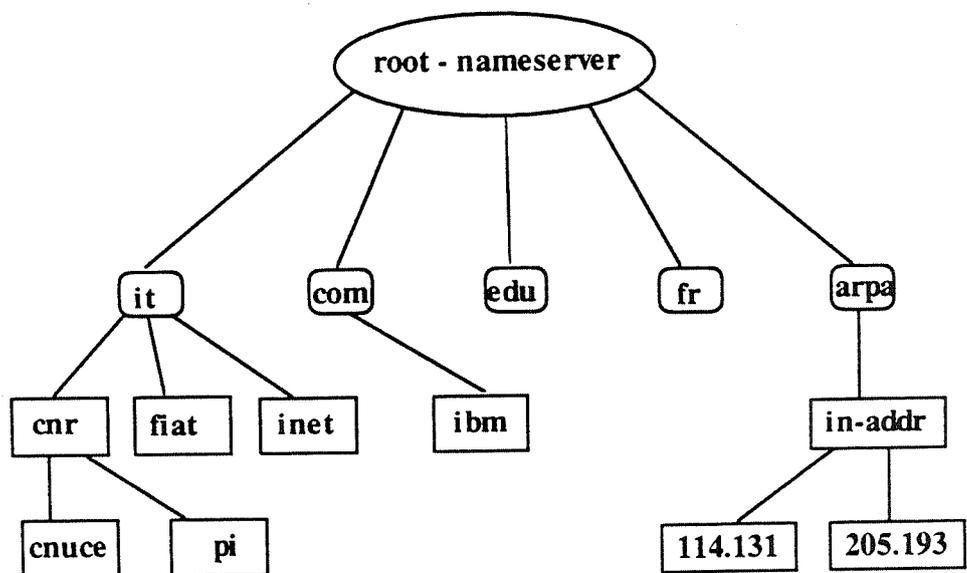
Il DNS è un sistema di database distribuito mirato alla gestione delle informazioni dell'insieme di reti TCP/IP interconnesse a livello mondiale; tale insieme di reti è noto come Internet (con la I maiuscola). I dati gestiti dal DNS sono essenzialmente i nomi e gli indirizzi IP delle macchine connesse alla rete con la loro reciproca corrispondenza. Ogni macchina connessa in rete ha, generalmente, un solo "nome a dominio" (domain-name) ed uno o più indirizzi IP. Per ogni macchina ci deve essere una corrispondenza nei due sensi: dal domain-name agli indirizzi (la cosiddetta risoluzione diretta) e da ogni indirizzo al nome (la risoluzione inversa).

Scopo del DNS è consentire una gestione distribuita in modo che ogni singolo network manager possa amministrare il suo spazio di nomi ed indirizzi in maniera autonoma ed allo stesso tempo possa avere accesso immediato, attraverso la rete, ai nomi ed indirizzi definiti da tutti gli altri network manager connessi all'Internet. È necessario quindi uno schema nel quale i nomi abbiano validità globale.

I nomi dei domini

Lo spazio dei nomi del DNS è diviso secondo uno schema gerarchico (ad albero rovesciato) al primo livello del quale si trovano le nazioni, univocamente identificate dalla sigla di due lettere secondo lo standard ISO3166, i meta-domini .com, .edu, .gov, .mil, .int, .org, .net e il dominio .arpa.

Struttura dell'albero dei domini



Ogni livello è un dominio: se ci sono livelli inferiori essi costituiscono degli altri domini, chiamati sottodomini o "domini figli" del "dominio padre". Tipicamente al secondo livello del dominio di una nazione (es: .it per l'Italia) si trovano domini appartenenti ad organizzazioni, enti nazionali, università, domini geografici, ecc, mentre al secondo livello dei "meta-domini" si trovano esclusivamente domini di secondo livello appartenenti alle categorie identificate dai domini stessi (esempi: microsoft.com, princeton.edu, whitehouse.gov, army.mil, nato.int, internic.net), ed infine sotto il dominio .arpa si trova in-addr sotto al quale troveremo la gerarchia di domini necessari alla risoluzione inversa degli indirizzi IP. La gerarchia completa è composta dai quattro ottetti di cui è composto un indirizzo IP, scritti in ordine inverso (es: per la rete IP 131.114.0.0 troveremo 114.131.in-addr.arpa e per l'host 131.114.192.100 troveremo 100.192.114.131.in-addr.arpa).

I nomi si scrivono da sinistra a destra partendo dal livello più basso fino al primo livello, separando i vari nomi di dominio con il carattere punto ("."). Un nome che termina con il dominio di primo livello si dice *fully-qualified* o *assoluto*. La *radice* dell'albero viene identificata dal "dominio vuoto", costituito dal solo punto ("").

In alcuni casi per evidenziare i domini assoluti si usa mettere un punto ("") dopo il dominio di primo livello (esempio: cnuce.cnr.it.); quando troviamo un dominio con un punto finale (attenzione deve essere l'ultimo carattere di destra) siamo certi che si tratta di un dominio assoluto, questa notazione spesso viene utilizzata in alcune applicazioni che vedremo più avanti per la risoluzione della corrispondenza tra nomi e indirizzi IP in maniera più rapida e semplice.

Esempi di nomi assoluti:

aitek.it.	L'organizzazione AITEK
iac.rm.cnr.it.	L'Istituto IAC del CNR a Roma
mi.infn.it.	La sezione di Milano dell'INFN
dm.unipi.it.	Il Dipartimento di Matematica dell'Università di Pisa
firenze.it.	Dominio geografico della Provincia di Firenze
114.131.in-addr.arpa.	Il dominio della risoluzione inversa della rete 131.114.0.0

Lo spazio dei nomi che parte dalla radice e prosegue con le sigle delle nazioni o dei meta-domini e così via, è quello usato per la risoluzione diretta, da nome ad indirizzo. Il domain-name di una macchina connessa in Internet è composto dal nome semplice della macchina seguito dal nome del dominio di cui fa parte. Ogni macchina può appartenere ad un solo dominio e deve quindi avere un solo domain-name; può avere eventualmente degli alias (CNAME) nello stesso dominio come anche in altri domini in una parte diversa dell'albero dei nomi.

Attenzione: gli alias possono esistere solo per macchine, non per interi domini.

Nameserver e resolver

Gli elementi essenziali per il funzionamento del DNS sono i nameserver ed i resolver. Un nameserver è un processo, costantemente attivo su un computer connesso in rete, che è in grado di ricevere delle interrogazioni via rete, consultare dei file, eventualmente fare a sua volta delle interrogazioni, e generare una risposta.

Il resolver è un pezzo di software (tipicamente una routine di libreria del sistema operativo) che genera le interrogazioni verso un nameserver. Il resolver deve essere disponibile su ogni macchina connessa a Internet ed è in grado di interrogare uno o più nameserver (quelli che il system manager ha specificato nella configurazione della macchina).

Non è necessario avere il nameserver su ogni macchina, è sufficiente che ce ne siano almeno un paio per ogni dominio. L'implementazione più diffusa di nameserver si chiama BIND (Berkeley Internet Name Domain) che, come dice il suo nome, è stata sviluppata alla Università di Berkeley e poi esportata sulle più svariate piattaforme hardware e software. L'ambiente più congeniale per BIND è comunque Unix nelle sue varianti. Esistono *porting* di BIND anche per VMS, DOS, VM, Macintosh, ed altri sistemi operativi. In ambiente Unix l'attivazione del nameserver corrisponde a quella di un processo solitamente chiamato *named* che basa le sue operazioni su un file di configurazione solitamente chiamato *named.boot*. Il resolver non ha necessità di essere attivato (è solitamente incorporato in routines di sistema i cui nomi tipici sono *gethostbyname* e *gethostbyaddr*); esso però necessita di un file di configurazione (solitamente chiamato *resolv.conf*) che indica il nome del dominio locale e gli indirizzi IP dei nameserver da interrogare.

È opinione degli autori che per gestire correttamente un nameserver sia indispensabile configurare "a mano" i file: sono infatti molti i parametri che entrano in gioco ed occorre che il gestore ne abbia padronanza. Sono assolutamente da evitare quelle procedure automatiche che partendo da un file *hosts* generano automaticamente i file necessari al funzionamento del BIND.

Funzionamento del BIND - concetti principali

Host, domini e zone

Un host è un computer dotato di una connessione di rete. Ogni host connesso alla rete Internet ha un proprio ed unico nome ed uno o più indirizzi IP. Nomi assoluti (esempio `cnuce.cnr.it.`) ed indirizzi (esempio `131.114.192.100`) sono univoci in tutta la rete.

Un dominio è una entità amministrativa che definisce un insieme di host connessi alla rete Internet e non necessariamente collegati alla stessa rete fisica. Un host può appartenere ad un determinato dominio (es: `nameserver.cnr.it`) pur essendo connesso ad una rete fisica dislocata a centinaia di chilometri di distanza ed appartenente ad una organizzazione che non ha niente a che vedere con l'assegnataria del dominio stesso.

Una zona è una suddivisione gestionale di un dominio a cui corrisponde un file-zona che viene mantenuto sul nameserver primario per la zona. Nel caso più semplice una zona può anche coincidere con il dominio a cui riferisce. Gli oggetti (host) appartenenti ad una zona sono definiti nel nameserver primario per la zona stessa.

Primario e secondario

Ogni dominio connesso alla rete Internet è normalmente servito da almeno due nameserver: un primario ed uno o più nameserver secondari. In un dominio ci deve essere uno ed un solo nameserver primario che carica in memoria i dati dai file-zona in cui sono definiti tutti gli oggetti appartenenti a tale dominio. I nameserver secondari prelevando via rete, in maniera automatica, l'informazione dal nameserver primario, hanno la funzione di garantire la diffusione delle informazioni per gli oggetti appartenenti al dominio in caso di irraggiungibilità del nameserver primario. Il nameserver primario e quelli secondari mantenendosi allineati sono in grado di rispondere alle interrogazioni in maniera identica. Sono perciò detti nameserver autoritativi.

Tipi di record

Per definire gli oggetti referenziati in un nameserver sono state definite alcune classi di record, quella più importante ed utilizzata è la classe Internet (abbreviata in IN). All'interno di ogni classe esistono poi vari tipi di record, qui di seguito ne vedremo qualcuno dei più usati.

Record SOA

È il record con cui deve iniziare ogni file zona, serve a definire alcuni parametri essenziali per mantenere l'allineamento tra i nameserver autoritativi.

Il record SOA (Start Of Authority) ha la seguente sintassi:

```
<dominio> IN SOA <primary host> <e-mail dns manager> (  
    <numero progressivo> ;file Version  
    <tempo in secondi> ;Refresh  
    <tempo in secondi> ;Retry  
    <tempo in secondi> ;Expire  
    <tempo in secondi> ;Default  
)
```

dove

<dominio> è il nome del dominio (deve essere scritto in notazione assoluta con il punto "." finale) per cui la zona è autoritativa. Il nome del dominio può essere sostituito dal carattere "@" che eredita dal file *named.boot* il dominio indicato nella dichiarazione *primary*;

<primary host> è il nome reale (unico ed univoco) della macchina su cui è attivo il nameserver primario (è vietato l'utilizzo di alias per il nome della macchina). Può essere utilizzata sia la notazione assoluta che quella relativa;

<e-mail dns manager> è l'indirizzo di posta elettronica della persona incaricata del mantenimento delle informazioni contenute nel file stesso. Attenzione l'indirizzo di e-mail è scritto in una particolare notazione e per essere utilizzato si deve sostituire il primo "." da sinistra verso destra con un carattere "@" (es: root.netserv.cnr.it diviene root@netserv.cnr.it). Può essere utilizzata sia la notazione assoluta che quella relativa, è opportuno utilizzare nello stesso file un solo

tipo di notazione (relativa od assoluta) per garantire un successivo più semplice mantenimento del file:

<numero progressivo> è il numero di versione del file, elemento determinante per un corretto allineamento dei nameserver secondari. Esso è un numero intero. Affinché i secondari si aggiornino, dopo una modifica del file sul nameserver primario, è necessario che il numero di versione sia incrementato. È fortemente consigliato usare per questo campo il formato a "data rovesciata" con l'eventuale aggiunta di un numero per indicare i cambiamenti fatti nello stesso giorno che consente di conoscere se vi sono stati dei cambiamenti nel file (il controllo avviene sul valore del "file Version"). Esempio 9605142 per la seconda versione del 14 maggio 1996;

-

<tempo in secondi> il Refresh, indica l'intervallo di tempo con cui i nameserver secondari andranno a verificare se vi sono stati dei cambiamenti nel file (il controllo avviene sul valore del "file Version");

< tempo in secondi > il Retry indica l'intervallo di tempo con cui ogni nameserver secondario cercherà di ricontattare il nameserver primario in caso di sua irraggiungibilità;

< tempo in secondi > l'Expire indica l'intervallo di tempo per cui ogni nameserver secondario continuerà ad utilizzare l'informazione prelevata dal nameserver primario per rispondere alle richieste. Scaduto tale tempo, senza aver potuto fare un "refresh" un nameserver secondario cesserà di rispondere all'richiesta;

< tempo in secondi > il default TTL indica il tempo di validità assegnato ai singoli record del file, che non hanno un TTL esplicito.

I valori dei campi "refresh, retry, expire e default" devono essere settati con molta attenzione per trovare un giusto compromesso tra l'aggiornamento dei nameserver ed il carico delle macchine su cui sono attivi i nameserver. Nello rfc1912 sono riportati i valori consigliati per tutti i campi del record SOA.

Record NS

Ce ne devono essere almeno due in ogni file-zona, serve a dichiarare i nomi dei nameserver autoritativi (primario e secondario/i) di un dominio.

Il record NS (NameServer) ha la seguente sintassi:

```
<dominio> <ttd> <classe> NS <nameserver host>
```

dove

- <dominio>* è il nome del dominio per cui si sta effettuando la delega; può essere scritto in notazione assoluta con il punto “.” finale, in notazione relativa o, se si tratta dei record NS del dominio per cui la zona è autoritativa, il nome del dominio può essere sostituito dal carattere “@” che eredita dal file *named.boot* il dominio indicato nella dichiarazione primary ;
- <ttd>* è il tempo (espresso in secondi) per il quale il singolo record rimane attivo nelle cache dei nameserver, il *<ttd>* può essere omesso, nel qualcaso viene assegnato al record il valore del “default TTL” fissato nel record SOA;
- <classe>* è la classe utilizzata, se omessa viene assunta come default il valore “IN” (Internet);
- <nameserver host>* è il nome reale (unico ed univoco) della macchina su cui è attivo un nameserver autoritativo (è vietato l'utilizzo di alias per il nome della macchina). Può essere utilizzata sia la notazione assoluta che quella relativa;

Record MX

Ce ne deve essere almeno uno per ogni file-zona. serve a dichiarare i mailer utilizzati per un dominio o singolo host. Per una spiegazione del loro utilizzo vedere rfc974.

Il record MX (Mail eXchanger) ha la seguente sintassi:

```
<dominio/host> <ttd> <classe> MX <preferenza> <mailer host>
```

dove

<dominio/host> è il nome del dominio o singolo host per cui si sta effettuando la delega; può essere scritto in notazione assoluta con il punto “.” finale, in notazione relativa o se si tratta dei record MX del dominio per cui la zona è autoritativa, il nome del dominio può essere sostituito dal carattere “@” che eredita dal file *named.boot* il dominio indicato nella dichiarazione primary .

È possibile usare anche dei wild-character (es: *);

Nel caso in cui sia omissa il campo *<dominio/host>* viene automaticamente riferito al record precedente;

<ttd> è il tempo (espresso in secondi) per il quale il singolo record rimane attivo nelle cache dei nameserver, il *<ttd>* può essere omissa, in questo caso viene assegnato al record il valore del “default TTL” fissato nel record SOA;

<classe> è la classe utilizzata, se omissa viene assunta come default il valore “IN” (Internet);

<preferenza> è il valore con cui viene preferito il/i record MX. È possibile avere più di un record MX per ogni *<dominio/host>*, in quel caso il primo record preferito è quello con il valore *<preferenza>* più basso.

<mailer host > è il nome reale (unico ed univoco) della macchina che

svolge la funzione di mailer per quel particolare dominio o singolo host (non è consentito l'utilizzo di alias per il nome della macchina). Può essere utilizzata sia la notazione assoluta che quella relativa. Un mailer può avere una semplice funzione di "store and forward" SMTP oppure può essere un mail-gateway tra SMTP ed altri protocolli di e-mail:

Record A

Ce ne devono essere almeno uno per ogni host, serve ad associare un indirizzo IP al nome univoco della macchina.

Il record A (Address) ha la seguente sintassi:

```
<host> <ttd> <classe> A <indirizzo IP>
```

dove

<host> è il nome del host a cui si sta associando il relativo indirizzo IP; può essere scritto in notazione assoluta con il punto "." finale, in notazione relativa.

Nel caso in cui sia omesso il campo *<host>* viene automaticamente riferito al record precedente (macchina con più indirizzi IP);

<ttd> è il tempo (espresso in secondi) per il quale il singolo record rimane attivo nelle cache dei nameserver, il *<ttd>* può essere omesso, in questo caso viene assegnato al record il valore del "default TTL" fissato nel record SOA;

<classe> è la classe utilizzata, se omessa viene assunta come default il valore "IN" (Internet);

<indirizzo IP> è l'indirizzo numerico IP associato alla macchina specificata in *<host>*.

Record HINFO

Serve a dare l'informazioni relative ad hardware e software di un host.

Il record HINFO (Host INFOrmation) ha la seguente sintassi:

```
<host> <t+1> <classe> HINFO <cpu> <sistema operativo>
```

dove

- <host>* è il nome del host a cui si sta associando la relativa informazione; può essere scritto in notazione assoluta con il punto "." finale ed in in notazione relativa. Nel caso in cui sia omesso il campo *<host>* viene automaticamente riferito al record precedente;
- <t+1>* è il tempo (espresso in secondi) per il quale il singolo record rimane attivo nelle cache dei nameserver, il *<t+1>* può essere omesso, in questo caso viene assegnato al record il valore del "default TTL" fissato nel record SOA;
- <classe>* è la classe utilizzata, se omessa viene assunta come default il valore "IN" (Internet);
- <cpu>* deve essere specificato il tipo di unità centrale della macchina indicata in *<host>*, nel caso in cui vi siano degli spazi nel valore di *<cpu>* occorre racchiudere il valore del campo tra doppi apici ("");
- <sistema operativo>* deve essere specificato il sistema operativo della macchina indicata in *<host>*, nel caso in cui vi siano degli spazi nel valore di *<sistema operativo>* occorre racchiudere il valore del campo tra doppi apici ("").

Attenzione devono sempre essere specificati *<cpu>* che *<sistema operativi>*.

Record TXT

Il record TXT (TeXTual Information) ha la seguente sintassi:

```
<host> <ttd> <classe> TXT <testo>
```

dove

- <host>* è il nome del host a cui si sta associando la relativa informazione; può essere scritto in notazione assoluta con il punto “.” finale ed in notazione relativa. Nel caso in cui sia omissso il campo *<host>* viene automaticamente riferito al record precedente;
- <ttd>* è il tempo (Espresso in secondi) per il quale il singolo record rimane attivo nelle cache dei nameserver, il *<ttd>* può essere omissso, in questo caso viene assegnato al record il valore del “default TTL” fissato nel record SOA;
- <classe>* è la classe utilizzata, se omisssa viene assunta come default il valore “IN” (Internet);
- <testo>* deve essere specificato il testo da associare alla macchina indicata in *<host>*, nel caso in cui vi siano degli spazi nel valore di *<testo>* occorre racchiudere il valore del campo tra doppi apici (“”).

Record CNAME

Serve ad associare nomi alternativi a un host non può essere usato per dare nomi alternativi a domini, nameserver e mailer.

Il record CNAME (Canonical NAME) ha la seguente sintassi:

```
<alias> <ttd> <classe> CNAME <host>
```

dove

<alias> è il nome addizionale che si sta associando alla macchina specificata in *<host>*; può essere scritto in notazione assoluta con il punto “.” finale ed in notazione relativa;

<ttd> è il tempo (espresso in secondi) per il quale il singolo record rimane attivo nelle cache dei nameserver, il *<ttd>* può essere omesso, in questo caso viene assegnato al record il valore del “default TTL” fissato nel record SOA;

<classe> è la classe utilizzata, se omessa viene assunta come default il valore “IN” (Internet);

<host> deve essere specificato il nome della macchina a cui si vuole riferire l’ulteriore nome contenuto in *<alias>*.

Attenzione un CNAME non può essere a sua volta un alias.

Record PTR

Serve a creare un riferimento incrociato tra spazi di nomi diversi. In particolare è indispensabile a trovare il nome di un host conoscendone l'indirizzo IP.

Il record PTR (PoinTeR) ha la seguente sintassi:

```
<indirizzo IP> <ttd> <classe> PTR <host>
```

dove

<indirizzo IP> è l'indirizzo IP, scritto in forma rovesciata, della macchina specificata in *<host>*; può essere scritto in notazione assoluta con il suffisso ".in-addr.arpa." o più semplicemente in notazione relativa;

:

<ttd> è il tempo (espresso in secondi) per il quale il singolo record rimane attivo nelle cache dei nameserver, il *<ttd>* può essere omesso, nel qualcaso viene assegnato al record il valore del "default TTL" fissato nel record SOA;

<classe> è la classe utilizzata, se omessa viene assunta come default il valore "IN" (Internet);

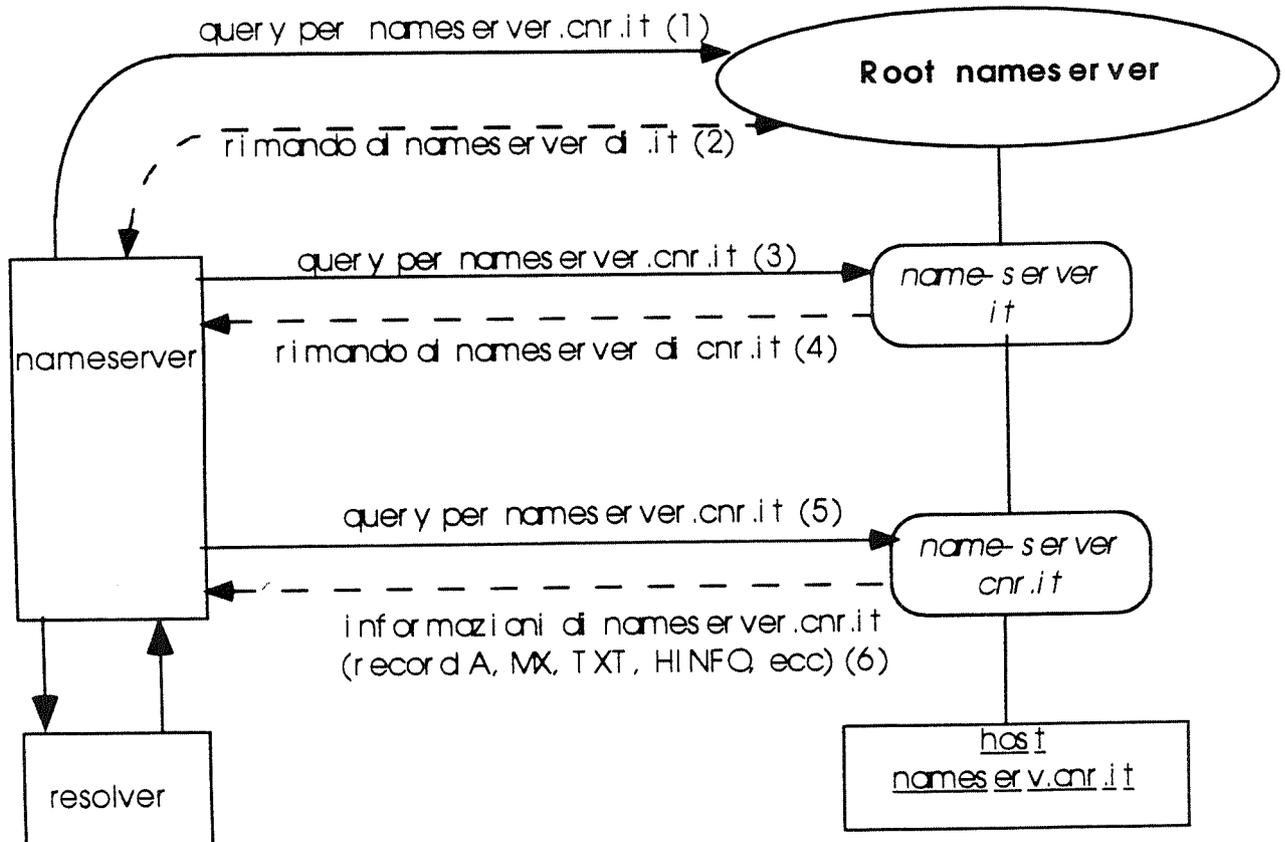
<host> deve essere specificato il nome della macchina associato all'indirizzo IP. Deve corrispondere con il record A associato allo stesso indirizzo IP *<indirizzo IP>*. Va sempre scritto in notazione assoluta con il punto "." finale.

Esistono anche altri tipi di record utilizzati per alcune funzioni specifiche che a parere degli autori non sono molto utilizzati, per questo si rimanda alla lettura dei documenti specifici riportati nella bibliografia. Gli esempi sui valori che può assumere ogni singolo tipo di record sono riportati nelle pagine successive contenuti gli esempi dei singoli file di configurazione.

Ricorsione ed Iterazione

Un nameserver quando viene attivato può essere configurato per distribuire nel resto dell'Internet delle informazioni relative ad un insieme di macchine connesse in rete e facenti parte di uno o più domini in tale caso il nameserver si dice autoritativo per quel/quei particolari domini. Sono domini sia quelli contenenti nomi (risoluzione diretta) che quelli contenenti indirizzi (risoluzione inversa).

Ogni nameserver per poter funzionare correttamente ha bisogno di conoscere e di contattare i nameserver della radice (root nameserver) in quanto, a fronte di una richiesta di risoluzione di numeri o nomi esterna ai domini per cui lui stesso è autoritativo DEVE risalire fino al vertice dell'albero dei nomi e ridiscenderlo fino all'identificazione del nameserver autoritativo per il dominio a cui appartiene l'indirizzo od il nome richiestogli (vedi figura). Le informazioni relative ai nameserver autoritativi contattati durante la risoluzione di un nome o di un indirizzo vengono mantenuti, dal processo nameserver, in una area di memoria detta cache. Il processo nameserver ogni volta, prima di iniziare una nuova scansione dell'albero dei nomi verifica, se ha nella propria cache i dati necessari alla risoluzione del nome o del numero richiestogli. L'area di cache viene azzerata ad ogni riattivazione del processo del nameserver (attenzione con il comando di reload del processo non si azzerata la cache). I dati presenti nella cache vengono considerati validi fino allo scadere del loro periodo di validità (TTL, Time to Live) ogni dato ha associato un TTL definito dal gestore del nameserver primario che diffonde quel dato.



Deleghe e record glue

Nel paragrafo "ricorsione ed iterazione" è descritto il meccanismo di ricerca di un nome a dominio. Tale meccanismo si basa sull'ipotesi che partendo dai nomi della radice si possono trovare via via i nameserver di tutti i livelli inferiori della gerarchia dei nomi. Affinché tale ipotesi sia realizzata deve esistere in ogni livello di dominio un preciso riferimento per tutti i domini del livello immediatamente inferiore (sottodomini). Questo riferimento è costituito dai record NS che sono in grado di effettuare il rimando ai nameserver autoritativi dei domini di livello immediatamente inferiore. La definizione dei record NS per un sottodominio prende il nome di "registrazione" dal punto di vista del dominio inferiore e di "delega" dal punto di vista del dominio superiore.

Da ogni sottodominio può partire una nuova gerarchia di nomi inferiori che possono essere delegati. Quindi affinché un dominio sia realmente utilizzabile nell'Internet non è sufficiente configurare il nameserver ma occorre anche:

- far registrare il dominio da parte dei gestori del dominio superiore comunicando nomi ed indirizzi dei nameserver autoritativi;
- notificare ogni cambiamento di nome o indirizzo dei nameserver ai gestori del dominio superiore.

Senza queste operazioni il nuovo dominio non sarà noto al di fuori della ristretta cerchia di computer che utilizzano come nameserver quelli autoritativi per il nuovo dominio.

I gestori del dominio superiore per attivare la delega devono:

- inserire i record NS con i nomi dei nameserver autoritativi;
- talvolta anche inserire i record A che risolvono la relazione nome-indirizzo dei nameserver autoritativi.

Questi record A sono in un certo senso speciali, vengono comunemente chiamati "glue record" e vanno inseriti soltanto quando il nameserver autoritativo che viene delegato per un sottodominio fa parte del sottodominio stesso. Non vanno inseriti quando il nameserver fa parte di un ramo differente nello spazio dei nomi. A causa del meccanismo di ricerca di un nome sarebbe infatti impossibile fare una "query" al nameserver autoritativo di un dominio se il nameserver del dominio superiore non avesse fornito insieme al nome anche il relativo indirizzo IP.

Reperimento del Software BIND

Gli applicativi necessari al funzionamento del BIND possono essere reperiti in vari siti sulla rete (variano a secondo della piattaforma su cui verranno utilizzati). Molto spesso, specialmente per la piattaforma Unix, vengono forniti insieme alla distribuzione del sistema operativo. Ma attenzione non sempre la distribuzione del sistema operativo contiene gli eseguibili del BIND aggiornati alla ultima versione e pertanto gli autori consigliano fortemente di verificare la versione del BIND installato provvedendo ad una nuova installazione in caso si tratti di una versione antecedente alla 4.9. Attualmente il BIND viene distribuito a: <ftp://ftp.vix.com/pub/bind/release>

L'esempio di riferimento

Per facilitare la descrizione delle necessarie configurazioni dei vari files del BIND ci siamo aiutati con un esempio riferito al dominio *cnr.it* appartenente al Consiglio Nazionale delle Ricerche che ha alcuni dei suoi host sulla rete 131.114.0.0. In particolare si presuppone che il dominio *cnr.it* ed il dominio 114.131.in-addr.arpa siano gestiti dal nameserver primario sulla macchina *nameserver.cnr.it* e che i nameserver secondari di tali domini si trovino, per garantire una efficiente funzionalità, sia su macchine connesse alla stessa rete (es: *itgbox.cnuce.cnr.it*) sia su altre reti ed in altri domini (es: *simon.cs.cornell.edu*).

Inoltre che il dominio *cnr.it* abbia due sotto domini di terzo livello di nome *cnuce* (*cnuce.cnr.it*) e *pi* (*pi.cnr.it*); il dominio *cnuce.cnr.it* avrà un proprio nameserver primario sulla macchina *dns.cnuce.cnr.it* sulla quale sarà attivo anche il nameserver primario per la risoluzione inversa della subnet 131.114.192.0 su cui sono connessi la maggior parte delle macchine del dominio *cnuce.cnr.it*.

Sulla macchina *nameserver.cnr.it* sarà attivo anche il nameserver primario del dominio *pi.cnr.it* oltre che il servizio di nameserver secondario per i domini sopra citati.

Nel dettaglio avremo:

dominio *cnr.it*:

nameserver primario	<i>nameserver.cnr.it</i>
nameserver secondario	<i>itgbox.cnuce.cnr.it</i>
nameserver secondario	<i>simon.cs.cornell.edu</i>
nameserver secondario	<i>ns1.surfnet.nl</i>
nameserver secondario	<i>dns.nis.garr.it</i>

dominio *114.131.in-addr.arpa*:

nameserver primario	<i>nameserver.cnr.it</i>
nameserver secondario	<i>ns1.surfnet.nl</i>
nameserver secondario	<i>simon.cs.cornell.edu</i>
nameserver secondario	<i>nameserver.unipi.it</i>

dominio *cnuce.cnr.it*:

nameserver primario	<i>dns.cnuce.cnr.it</i>
nameserver secondario	<i>itgbox.cnuce.cnr.it</i>
nameserver secondario	<i>nameserver.cnr.it</i>
nameserver secondario	<i>olivo.cnuce.cnr.it</i>
nameserver secondario	<i>simon.cs.cornell.edu</i>

dominio *192.114.131.in-addr.arpa*:

nameserver primario	<i>dns.cnuce.cnr.it</i>
nameserver secondario	<i>nameserver.cnr.it</i>
nameserver secondario	<i>icnucevx.cnuce.cnr.it</i>

dominio *pi.cnr.it*:

nameserver primario	nameserver.cnr.it
nameserver secondario	ns1.surfnet.nl
nameserver secondario	itgbox.cnuce.cnr.it
nameserver secondario	simon.cs.cornell.edu

Scopo della nostra configurazione è ottenere la completa funzionalità operativa del dominio di secondo livello *cnr.it*, dei domini di terzo livello *cnuce.cnr.it* e *pi.cnr.it*, del dominio per la risoluzione inversa della rete *131.114.0.0* e del dominio per la risoluzione inversa della subnet *131.114.192.0*.

Nella Appendice "B" troverete gli esempi completi dei singoli file di seguito citati.

:

I files di configurazione

D'ora in poi descrivendo, o inframmezzando commenti ai file di configurazione si farà riferimento a file e directory in un ambiente Unix: per altri ambienti il lettore dovrà fare le necessarie estrapolazioni/traduzioni di terminologia. Per convenzione in tutti file utilizzati dal nameserver tutto ciò che segue al carattere ";" sono commenti.

named.boot

Il file *named.boot* è quello che guida l'attivazione del nameserver ed il caricamento dei dati dagli altri file. È l'unico file a cui si fa riferimento implicitamente od esplicitamente quando si attiva il processo *named*. Se quando si attiva il processo si usa un riferimento implicito allora questo file si deve trovare in un directory ben noto: normalmente è */etc* ed il file deve chiamarsi *named.boot*. Se invece si usa un riferimento esplicito può stare dove si vuole e chiamarsi come si vuole.

```
; Boot file for the domain cnr.it on nameserver.cnr.it  
; dns-adm@nameserver.cnr.it 960308
```

Queste righe di commento sono utili ad identificare il file ed il suo gestore (tramite il suo e-mail address) e la data di revisione.

```
;  
; directory where all the data files are stored  
directory /usr/local/domain
```

È utile mettere tutti i file di configurazione del nameserver in un unico directory ma è necessario comunicare al processo *named* qual'è il path in cui essi si trovano. Attraverso il contenuto della dichiarazione *directory* si indica il path assoluto sotto al quale si trovano i file di configurazione. È possibile creare una struttura di file system a partire da quanto riportato nella dichiarazione *directory* pertanto ogni successivo riferimento a nomi di file qui di seguito si intende preceduto dal path specificato in *directory*.

```
; preferred networks  
sortlist 194.119.192.0 131.114.0.0
```

Questa riga fa sì che il nameserver, nel fornire una risposta ad una richiesta di risoluzione diretta, ordini la lista degli indirizzi (se una macchina ne ha più d'uno) mettendo come primo quello che ha come prefisso la rete specificata. Possono essere specificate più reti per forzare l'ordine nella risposta. È necessario indicare nella *sortlist* indirizzi appartenenti a network diverse. In alcuni casi i resolver possono restituire gli indirizzi in maniera diversa da quanto specificato nella "sortlist" perché hanno anch'essi capacità di riordinare gli indirizzi.

Le righe che seguono ora iniziano con la parola-chiave *primary* che identifica il nameserver come primario per un certo dominio e fanno sì che il processo nameserver carichi nella sua memoria (che viene definita cache) i dati necessari prelevandoli da alcuni file. I dati caricati in questo modo vengono mantenuti sempre validi, fino a quando il processo che li gestisce non viene reinizializzato. Una dichiarazione *primary* deve essere scritta seguendo una ben precisa sintassi in cui si deve riportare dopo la dichiarazione *primary* il nome del dominio per cui il nameserver funzionerà da nameserver primario ed il nome del file che contiene le informazioni degli host appartenenti al dominio stesso.

```
primary 0.0.127.in-addr.arpa    named.local
```

La riga precedente definisce quale è il file (*named.local*) che contiene la risoluzione inversa dell'interfaccia locale (*localhost*).

```
primary cnr.it                cnr/soa.cnr
primary pi.cnr.it             cnr/pisa/soa.pi
primary 114.131.in-addr.arpa  cnr/soa.Pisanet
```

Le tre righe precedenti definiscono i domini (*cnr.it*, *pi.cnr.it* e *114.131.in-addr.arpa*) per cui la macchina *nameserver.cnr.it* è il nameserver primario. I dati necessari al funzionamento dei rispettivi domini sono caricati dai file *soa.cnr*, *pi-cnr-it.soa* e *lan-Pisanet.soa*. Su alcuni manuali viene consigliato di utilizzare delle estensioni di file che in qualche modo evidenzino i file utilizzati per la risoluzione diretta da quelli utilizzati per la risoluzione inversa. I suffissi normalmente consigliati in questi manuali sono *.hosts* per la risoluzione diretta e *.rev* per l'inversa.

```
secondary cnuce.cnr.it        131.114.192.100 backup/cnuce-cnr-it
secondary 192.114.131.in-addr-arpa 131.114.192.100 backup/cnuce-lan
```

La riga precedente definisce il dominio (*cnuce.cnr.it* e *192.114.131.in-addr.arpa*) per cui la macchina *nameserver.cnr.it* fa da nameserver secondario. L'unica informazione necessaria al funzionamento è contenuta nell'indirizzo IP del nameserver primario (131.114.192.100) e nel nome del file che il processo *named-xfer* creerà il file con i dati necessari al funzionamento. Come si può vedere la sintassi della dichiarazione *secondary* non differisce molto da quella della dichiarazione *primary* se non per l'inserimento, subito dopo il nome del dominio, dell'indirizzo IP in cui si trova il nameserver primario di tale dominio. Nell'esempio si fa riferimento ad una ulteriore sottodirectory di */usr/local/domain* (valore indicato nel campo *directory*) in quanto a parere degli autori è raccomandabile tenere separati i file prodotti e gestiti dall'amministratore del sistema da quelli prodotti automaticamente dal processo *named-xfer*. Infatti in certe circostanze può essere necessario intervenire manualmente su questi ultimi file (cancellazione) e pertanto averli in una directory separata, garantisce, oltre ad una più immediata localizzazione una maggiore sicurezza ai file di configurazione prodotti dall'amministratore di sistema. In alcuni sistemi può essere necessario creare precedentemente il file (*backup/cnuce-cnr-it*) in cui il processo *named-xfer* andrà a scaricare i dati.

```
;Root Nameservers
```

```
cache
```

```
root.cache
```

Questa riga fa sì che il nameserver, nel fornire una risposta ad una richiesta di risoluzione al di fuori dei domini sopracitati, faccia riferimento ai nameserver della radice (*root nameserver*) referenziati nel file *root.cache*. Questo file è mantenuto aggiornato da INTERNIC ed è disponibile sul server *ftp.rs.internic.net* (URL completa *ftp://ftp.rs.internic.net/domain/named.root*). Nei file che seguono viene usata ogni qualvolta è possibile la notazione relativa (senza punto finale) per i nomi e risoluzione diretta.

File *named.local*

Il nameserver ha bisogno di esso per utilizzare il *loopback* (è lo speciale indirizzo usato dalle macchine per mandare traffico a loro stesse. Per convenzione questa rete è la 127.0.0.0 e l'indirizzo della macchina è il 127.0.0.1.

```
@ IN SOA nameserver.cnr.it. dns-adm.nameserver.cnr.it (
    900228      ;file Version #
    86400      ;Refresh = 1 day
    1800       ;Retry = 30 minutes
    2592000    ;Expire = 30 days
    172800     ;Default TTL = 2 days
)
@
1.0.0.127.in-addr.arpa. IN PTR localhost.
```

La riga precedente è quella che definisce la "risoluzione inversa" per l'indirizzo 127.0.0.1

File *soa.cnr*

Il file *soa.cnr* è quello che contiene tutte le informazioni necessarie al funzionamento del dominio *cnr.it* e necessarie per delegare la funzionalità dei domini figli (es: *cnuce.cnr.it*)

```
;;
;; AUTHORITY DATA FOR: cnr.it
;;
```

Questa riga di commento è utile ad identificare il dominio per cui tale file è autoritativo.

```
@ IN SOA nameserver dns-adm.nameserver (
    9607131    ;file Version # yymmddv
    86400     ;Refresh = 1 day
    1800      ;Retry = 30 minutes
    2592000   ;Expire = 30 days
    172800    ;Default TTL = 2 days
)
```

Le precedenti sette righe in realtà da un punto di vista logico corrispondono ad una sola riga. Questa riga infatti è quella che contiene il record SOA (Start Of Authority). La sintassi con cui deve essere scritto questo record deve essere rispettata rigorosamente. I valori dei vari tag indicati nell'esempio sono quelli che normalmente vengono consigliati ed utilizzati dagli esperti del settore.

```
;;  
;; Authoritative Name Servers for this Domain: TTL is 1 week  
;;  
@ 604800 NS nameserver  
@ 604800 NS ns1.surfnet.nl.  
@ 604800 NS itgbox.cnuce  
@ 604800 NS simon.cs.cornell.edu.  
@ 604800 NS dns.nis.garr.it.
```

I cinque record NS precedenti indicano quali sono i nameserver autoritativi per tale dominio. Con nameserver autoritativi si devono intendere il nameserver primario e tutti i nameserver secondari per il dominio.

Utilizzando la notazione relativa (senza il punto "." finale) al nome della macchina verrà appeso il nome del dominio a cui tale macchina appartiene, definito nella riga primary del file *named.boot*. Da notare che il primo record NS indica esattamente lo stesso nome specificato nel primo campo del record SOA: è il nome del nameserver primario.

```
;; Mailers and Mail-Forwarders for this Domain  
@ 269200 MX 20 relay  
@ 269200 MX 40 relay.pi
```

Il record precedente (MX) è utile per gestire tutte le mail indirizzate a *<utente>@cnr.it*. In particolare i record MX (Mail Exchanger) hanno la funzione di dirigere le e-mail verso una determinata macchina che si farà poi carico della distribuzione finale al singolo utente. L'utilizzo di questo record MX valido a livello di dominio è fondamentale, ad esempio, per la raggiungibilità dell'indirizzo *postmaster@cnr.it* previsto dallo *RFC1123* e dallo *RFC822*. È possibile avere più di un record MX per garantire la funzionalità dell'indirizzo *<user>@cnr.it* anche in caso di irraggiungibilità della macchina che fa da mailer principale (es: *relay.cnr.it*). L'unica attenzione che si deve prestare è ai valori della *preferenza* (20 e 40 nell'esempio) da assegnare ai diversi record per privilegiare la macchina che farà realmente il delivery della e-mail al destinatario finale. Record con valori di preferenza più bassi sono preferiti.

```
;; STANDARD STUFF: TTL is 1 week  
localhost 604800 A 127.0.0.1  
loopback 604800 CNAME localhost  
loopback-host 604800 CNAME localhost
```

Le tre righe precedenti sono necessarie per il corretto funzionamento dell'indirizzo "speciale" localhost. Tale indirizzo è utilizzato sia dal nameserver che da ogni altra macchina per indirizzare il traffico verso se stessa.

```

;;
;; Delegation to subdomains
;;
;; CNUCE Institute
;;
cnuce      86400      NS      dns.cnuce
           86400      NS      simon.cs.cornell.edu.
           86400      NS      olivo.cnuce
           86400      NS      itgbox.cnuce
           86400      NS      ns1.surfnet.nl.
;; CNR Institute in Pisa
;;
pi         86400      NS      nameserver
           86400      NS      simon.cs.cornell.edu.
           86400      NS      itgbox.cnuce
           86400      NS      ns1.surfnet.nl.

```

È importante prestare attenzione nella definizione delle deleghe per i domini secondari di terzo livello all'utilizzo dei nomi relativi ed assoluti (con il punto "." finale).

È necessario inserire la delega per il dominio *pi.cnr.it* anche se il nameserver primario del dominio *pi.cnr.it* si trova sulla stessa macchina del nameserver primario del dominio padre *cnr.it*.

```

;;
;; Hosts in domains cnr.it
;;
nameserver IN  A      194.119.192.34
           IN  HINFO  "Sun Station 10" "SunOS 4.1.3"
           IN  TXT    "Primary nameserver of cnr.it"
           IN  MX  0    nameserver
           IN  MX  10   relay

```

Le righe precedenti definiscono, sempre con nome relativo, i dati della macchina *nameserver*. In particolare la prima e la seconda riga definiscono la corrispondenza tra il nome della macchina ed i relativi indirizzi IP assegnati alla macchina stessa (la macchina ha due schede di rete collegate a due diverse reti IP), la terza riga indica rispettivamente il tipo di Hardware e di Sistema Operativo della macchina stessa; la quarta riga può contenere una stringa di tipo testo in cui può essere specificata qualsiasi informazione utile al gestore del nameserver ed all'utenza; la quinta e sesta riga (record MX) servono fondamentalmente a gestire il funzionamento della posta elettronica proveniente da altre macchine connesse ad Internet e destinate alla macchina stessa.

```

dsa      IN  CNAME  nameserver

```

La riga precedente definisce, sempre con nome relativo, un altro nome (alias) della macchina *nameserver*. In particolare definisce il nome (*dsa*) con il quale la

stessa macchina (*nameserver*) può essere identificata su Internet. Attenzione ricordiamo che i nomi delle macchine definiti con dei record CNAME non devono essere utilizzati nei record SOA, NS e MX per evitare problemi di risoluzione ricorsiva del nome.

File *soa.pi*

Il file *soa.pi* è quello che contiene tutte le informazioni necessarie al funzionamento del dominio *pi.cnr.it*.

```
;;  
;; AUTHORITY DATA FOR: pi.cnr.it  
;;
```

Questa riga di commento è utile ad identificare il dominio per cui tale file è autoritativo.

```
@ IN SOA nameserver.cnr.it. dns-adm.nameserver.cnr.it. (  
  9607131 ;file Version # yymmddv  
  86400 ;Refresh = 1 day  
  1800 ;Retry = 30 minutes  
  2592000 ;Expire = 30 days  
  172800 ;Default TTL = 2 days  
)
```

```
;;  
;; Authoritative Name Servers for this Domain: TTL is 1 week  
;;  
@ 604800 NS nameserver.cnr.it.  
@ 604800 NS itgbox.cnuce.cnr.it.  
@ 604800 NS simon.cs.cornell.edu.  
@ 604800 NS ns1.surfnet.nl.
```

Le quattro righe precedenti indicano i *nameserver* autoritativi per il dominio *pi.cnr.it*, è da notare che essi corrispondono esattamente ai quattro record NS specificati nel file *soa.cnr* per effettuare la delega del del sottodominio.

```
;; Mailers and Mail-Forwarders for this Domain: TTL is 3 days  
@ 269200 MX 50 relay.pi.cnr.it.
```

```
;; STANDARD STUFF: TTL is 1 week  
localhost 604800 A 127.0.0.1  
loopback 604800 CNAME localhost  
loopback-host 604800 CNAME localhost
```

```
;;  
;; Domains in pi.cnr.it  
;;
```

```
iei IN NS ieiserv.iei  
 IN NS pecos.iei  
 IN NS nameserver.cnr.it.
```

Come si può vedere il file è molto simile a quello del dominio padre `cnr.it`. Le uniche differenze riguardano la notazione assoluta usata nel record SOA, in quanto la macchina su cui è attivo il nameserver primario è in un altro dominio (dominio padre). Inoltre come si può vedere nel file non vi è la descrizione della macchina `nameserver.cnr.it` in quanto in questo file vi devono essere le descrizioni delle sole macchine appartenenti al dominio `pi.cnr.it`.

File `soa.Pisanet`

Il file `soa.Pisanet` è quello che contiene tutte le informazioni necessarie al funzionamento del dominio `114.131.in-addr.arpa` e necessarie per delegare la funzionalità dei domini figli (`192.114.131.in-addr.arpa`)

```
;;
;; AUTHORITY DATA FOR: 114.131.in-addr.arpa
;;
@ IN SOA nameserver.cnr.it. dns-adm.nameserver.cnr.it. (
    9607091 ;file Version.# yymmddv
    86400 ;Refresh = 1 day
    1800 ;Retry = 30 minutes
    2592000 ;Expire = 30 days
    172800 ;Default TTL = 2 days
)
```

Come si può vedere la sintassi con cui deve essere scritto il record SOA è la stessa della risoluzione diretta (file `soa.cnr`) con la sola eccezione che in questo caso è stata utilizzata la notazione assoluta per i nomi dello host in cui è attivo il nameserver (`nameserver.cnr.it`) e per l'indirizzo di e-mail della persona che gestisce il file. Non è possibile utilizzare in questo caso la notazione relativa in quanto i dati che si erediterebbero (`114.131.in-addr.arpa`) sarebbero inutilizzabili per assegnare il nome alla macchina e l'indirizzo di posta elettronica di chi gestisce tale file.

```
;;
;; Authoritative Name Servers for this Domain: TTL is 1 week
;;
@ 604800 NS nameserver.cnr.it.
@ 604800 NS nameserver.unipi.it.
@ 604800 NS simon.cs.cornell.edu.
@ 604800 NS nsl.surfnet.nl.
```

I quattro record NS precedenti indicano quali sono i nameserver autoritativi per tale dominio.

Anche in questo caso non può essere utilizzata la notazione relativa ma solo quella assoluta con il punto "." finale.

```
;;
;; Delegation to subdomains
;;
;; Subnet 192
;;
```

```

192      86400      NS      dns.cnuce.cnr.it.
          86400      NS      icnucevx.cnuce.cnr.it.
          86400      NS      nameserver.cnr.it.

```

È necessario inserire la delega per il dominio 192.114.131.in-addr.arpa anche se il nameserver secondario del dominio 192.114.131.in-addr.arpa si trova sulla stessa macchina del nameserver primario del dominio padre 114.131.in-addr.arpa.

File soa.lan192

Nota bene per completezza di esposizione riportiamo anche questo file che però come indicato nell'esempio non risiede sulla macchina nameserver.cnr.it ma sulla macchina dns.cnuce.cnr.it. Invece la macchina nameserver.cnr.it svolge le funzioni di nameserver secondario per tale dominio.

```

;;
;; AUTHORITY DATA FOR: 192.114.131.in-addr.arpa
;;
@ IN      SOA      dns.cnuce.cnr.it  root.dns.cnuce.cnr.it (
    9607081      ;file Version# yymmddv
    86400        ;Refresh = 1 day
    1800         ;Retry = 30 minutes
    2592000      ;Expire = 30 days
    172800       ;Default TTL = 2 days
)

;;
;; Authoritative Name Servers for this Domain: TTL is 1 week
;;
@ 604800      NS      dns.cnuce.cnr.it.
@ 604800      NS      nameserver.cnr.it.
@ 604800      NS      icnucevx.cnuce.cnr.it.
;;
;; Hosts in subnet
;;

1      IN      PTR   pisanet-gw.cnuce.cnr.it.
2      IN      PTR   raffaele.cnuce.cnr.it.
3      IN      PTR   piccione.cnuce.cnr.it.
4      IN      PTR   mauro.cnuce.cnr.it.
5      IN      PTR   jolly.nis.garr.it.

```

Nelle righe precedenti, mediante il record PTR (Pointer) si realizza l'associazione tra l'indirizzo di ciascuna macchina connessa alla subnet ed il suo corrispondente nome. È da ricordare che su una stessa subnet possono essere connesse anche macchine appartenenti a domini diversi.

Nei record PTR, nel campo <host>, va sempre utilizzata la notazione assoluta.

File root.cache

Il nameserver ha bisogno di questo file per contattare i *root nameserver*. Attenzione: è opportuno rispettare rigorosamente la sintassi della dichiarazione cache per evitare seri problemi di funzionamento del nameserver; è altresì importantissimo non apportare modifiche al file distribuito direttamente da INTERNIC con le informazioni sui root nameserver. Inutili modifiche sia alla

sintassi della dichiarazione cache che al contenuto del file da essa referenziato possono compromettere pesantemente l'operatività del nameserver stesso.

```
; This file holds the information on root name servers needed to
; initialize cache of Internet domain name servers
; (e.g. reference this file in the "cache . <file>"
; configuration file of BIND domain name servers).
;
; This file is made available by InterNIC registration services
; under anonymous FTP as
; file /domain/named.root
; on server FTP.RS.INTERNIC.NET
; -OR- under Gopher at RS.INTERNIC.NET
; under menu InterNIC Registration Services (NSI)
; submenu InterNIC Registration Archives
; file named.root
;
; last update: Sep 1, 1995
; related version of root zone: 1995090100
;
; formerly NS.INTERNIC.NET *
;
. 3600000 NS A.ROOT-SERVERS.NET.
A.ROOT-SERVERS.NET. 3600000 A 198.41.0.4
;
; formerly NS1.ISI.EDU
;
. 3600000 NS B.ROOT-SERVERS.NET.
B.ROOT-SERVERS.NET. 3600000 A 128.9.0.107
;
; formerly C.PSI.NET
;
. 3600000 NS C.ROOT-SERVERS.NET.
C.ROOT-SERVERS.NET. 3600000 A 192.33.4.12
;
; formerly TERP.UMD.EDU
;
. 3600000 NS D.ROOT-SERVERS.NET.
D.ROOT-SERVERS.NET. 3600000 A 128.8.10.90
;
; formerly NS.NASA.GOV
;
. 3600000 NS E.ROOT-SERVERS.NET.
E.ROOT-SERVERS.NET. 3600000 A 192.203.230.10
;
; formerly NS.ISC.ORG
;
. 3600000 NS F.ROOT-SERVERS.NET.
F.ROOT-SERVERS.NET. 3600000 A 39.13.229.241
;
; formerly NS.NIC.DDN.MIL
;
. 3600000 NS G.ROOT-SERVERS.NET.
G.ROOT-SERVERS.NET. 3600000 A 192.112.36.4
;
; formerly AOS.ARL.ARMY.MIL
;
. 3600000 NS H.ROOT-SERVERS.NET.
```

```
H.ROOT-SERVERS.NET.      3600000      A  128.63.2.53
;
; formerly NIC.NORDU.NET
;
.                          3600000      NS I.ROOT-SERVERS.NET.
I.ROOT-SERVERS.NET.      3600000      A  192.36.148.17
; End of File
```

Verifica funzionamento del nameserver

È buona norma verificare la funzionalità del nameserver ogni volta che vengono fatte delle modifiche e si provvede ad un restart o reload del processo named. Per poter effettuare questi controlli è necessario utilizzare delle apposite utility, le più utilizzate e conosciute sono nslookup, host e dig. Normalmente su quasi tutti i sistemi si trova già presente ed utilizzabile nslookup mentre le altre due citate, host e dig, debbono essere prelevate dai siti in cui vengono distribuiti, in maniera free, e compilati ed installati sulle singole macchine. Tutti e tre le utility permettono di verificare tutti i tipi di record utilizzabili nel DNS e permettono di fare delle richieste a server diversi da quelli normalmente utilizzati dalla propria macchina per risolvere i nomi e gli indirizzi Internet.

L'utility nslookup

L'utility nslookup è normalmente distribuita insieme al sistema operativo oppure insieme alla distribuzione del BIND.

Per una completa informazione sui vari parametri del comando nslookup si rimanda agli appositi manuali in linea sulle varie macchine, vediamo in ogni caso alcuni esempi significativi sull'utilizzo di questa utility.

```
nslookup  
Default Server:  dns.cnuce.cnr.it  
Address:  131.114.192.100
```

come si può vedere nslookup restituisce, immediatamente al momento della esecuzione, il server di default al quale si è connesso (Default Server:) ed il suo indirizzo IP. È possibile comunque specificare con un apposito comando (server=) un diverso server.

```
> server=nameserver.cnr.it  
Default Server:  nameserver.cnr.it  
Address:  194.119.192.34
```

Nslookup è configurato in modo da restituire di default solamente i record di tipo A, quindi per poter verificare anche gli altri tipi di record (NS, SOA, MX, HINFO, TXT, PTR, ecc) occorre specificare il tipo di record che ci interessa oppure è possibile richiedere tutti i tipi di record. Vediamo qui di seguito come è possibile specificare un singolo tipo di record (MX) o tutti i record presenti per il dominio cnr.it e come è possibile verificare la corretta referenza ai root-nameserver (“.”)

```

> cnr.it
Server: nameserver.cnr.it
Address: 194.119.192.34

Name: cnr.it
Address: 131.114.1.30

> set q=mx
> cnr.it
Server: nameserver.cnr.it
Address: 194.119.192.34

cnr.it preference = 10, mail exchanger = relay.cnr.it
cnr.it preference = 50, mail exchanger = relay.pi.cnr.it
relay.cnr.it      inet address = 131.114.1.30
relay.pi.cnr.it  inet address = 131.114.192.95

> set q=soa
> cnr.it
Server: nameserver.cnr.it
Address: 194.119.192.34

cnr.it origin = nameserver.cnr.it
mail addr = dns-adm.nameserver.cnr.it
serial=9602161, refresh=86400, retry=1800, expire=2592000,
min=432000

> set q=any
> cnr.it
Server: nameserver.cnr.it
Address: 194.119.192.34

cnr.it origin = nameserver.cnr.it
mail addr = dns-adm.nameserver.cnr.it
serial=9602161, refresh=86400, retry=1800, expire=2592000,
min=432000
cnr.it nameserver = nameserver.cnr.it
cnr.it nameserver = simon.cs.cornell.edu
cnr.it nameserver = itgbox.cnuce.cnr.it
cnr.it nameserver = ns1.surfnet.nl
cnr.it nameserver = dns.nis.garr.it
cnr.it preference = 10, mail exchanger = relay.cnr.it
cnr.it preference = 50, mail exchanger = relay.pi.cnr.it
nameserver.cnr.it      inet address = 194.119.192.34
simon.cs.cornell.edu   inet address = 128.84.154.10
itgbox.cnuce.cnr.it   inet address = 131.114.1.32
ns1.surfnet.nl         inet address = 192.87.106.101
dns.nis.garr.it        inet address = 193.205.245.5
dns.nis.garr.it        inet address = 131.114.192.5
relay.cnr.it           inet address = 131.114.1.30
relay.pi.cnr.it        inet address = 131.114.2.95

> set q=any
> .
Server: figaro.cnuce.cnr.it
Address: 131.114.192.100

Non-authoritative answer:
(root) nameserver = B.ROOT-SERVERS.NET
(root) nameserver = C.ROOT-SERVERS.NET
(root) nameserver = D.ROOT-SERVERS.NET

```

```

(root) nameserver = E.ROOT-SERVERS.NET
(root) nameserver = I.ROOT-SERVERS.NET
(root) nameserver = F.ROOT-SERVERS.NET
(root) nameserver = G.ROOT-SERVERS.NET
(root) nameserver = A.ROOT-SERVERS.NET
(root) nameserver = H.ROOT-SERVERS.NET
(root) internet address = 194.243.177.2
(root)
      origin = A.ROOT-SERVERS.NET
      mail addr = HOSTMASTER.INTERNIC.NET
      serial = 1996050200
      refresh = 10800 (3 hours)
      retry = 900 (15 mins)
      expire = 604800 (7 days)
      minimum ttl = 86400 (1 day)

```

Authoritative answers can be found from:

```

(root) nameserver = B.ROOT-SERVERS.NET
(root) nameserver = C.ROOT-SERVERS.NET
(root) nameserver = D.ROOT-SERVERS.NET
(root) nameserver = E.ROOT-SERVERS.NET
(root) nameserver = I.ROOT-SERVERS.NET
(root) nameserver = F.ROOT-SERVERS.NET
(root) nameserver = G.ROOT-SERVERS.NET
(root) nameserver = A.ROOT-SERVERS.NET
(root) nameserver = H.ROOT-SERVERS.NET
B.ROOT-SERVERS.NET      internet address = 128.9.0.107
C.ROOT-SERVERS.NET      internet address = 192.33.4.12
D.ROOT-SERVERS.NET      internet address = 128.8.10.90
E.ROOT-SERVERS.NET      internet address = 192.203.230.10
I.ROOT-SERVERS.NET      internet address = 192.36.148.17
F.ROOT-SERVERS.NET      internet address = 192.5.5.241
G.ROOT-SERVERS.NET      internet address = 192.112.36.4
A.ROOT-SERVERS.NET      internet address = 198.41.0.4
H.ROOT-SERVERS.NET      internet address = 128.63.2.53

```

Per poter effettuare delle query per la risoluzione inversa occorre aver specificato precedentemente il tipo di record (PTR) e specificare l'indirizzo IP nella apposita notazione.

```

> server nameserver.cnr.it
Default Server: nameserver.cnr.it
Address: 194.119.192.34

> set q= ptr
> 100.192.114.131.in-addr.arpa
100.192.114.131.in-addr.arpa name = figaro.cnuce.cnr.it

```

```

> set q=any
> 131.114.in-addr.arpa
Server: nameserver.cnr.it
Address: 194.119.192.34

```

```

114.131.in-addr.arpa      origin = nameserver.cnr.it

```

```

mail addr = dns-adm.nameserver.cnr.it
serial=9602101, refresh=86400, retry=1800,
expire=2592000, min=86400
114.131.in-addr.arpa      nameserver = nameserver.cnr.it
114.131.in-addr.arpa      nameserver = nameserver.unipi.it
114.131.in-addr.arpa      nameserver = simon.cs.cornell.edu
114.131.in-addr.arpa      nameserver = ns1.surfnet.nl
nameserver.cnr.it         inet address = 194.119.192.34
nameserver.unipi.it       inet address = 131.114.21.10
simon.cs.cornell.edu      inet address = 128.84.154.10
ns1.surfnet.nl            inet address = 192.87.106.101

```

L'utility host

L'utility host è distribuita a <ftp://ftp.nikhef.nl/> ed è facilmente installabile su tutte le piattaforme supportate. Questa utility permette con una sola riga di comando di fare delle query al DNS anche molto complesse e su server diversi da quelli normalmente utilizzati. Anche per questa utility si rimanda per maggiori chiarimenti alla documentazione in linea inclusa nella distribuzione.

Vediamo a questo punto alcuni esempi di query al DNS utilizzando questa utility.

```

host -va cnr.it
Query about cnr.it for record types ANY
Trying cnr.it ...
Query done, 5 answers, status: no error
The following answer is not authoritative:
cnr.it      604800      IN  NS  nameserver.cnr.it
cnr.it      604800      IN  NS  simon.cs.cornell.edu
cnr.it      604800      IN  NS  itgbox.cnuce.cnr.it
cnr.it      604800      IN  NS  ns1.surfnet.nl
cnr.it      604800      IN  NS  dns.nis.garr.it
Authoritative nameservers:
cnr.it      604800      IN  NS  nameserver.cnr.it
cnr.it      604800      IN  NS  simon.cs.cornell.edu
cnr.it      604800      IN  NS  itgbox.cnuce.cnr.it
cnr.it      604800      IN  NS  ns1.surfnet.nl
cnr.it      604800      IN  NS  dns.nis.garr.it
Additional information:
nameserver.cnr.it  172800      IN  A   194.119.192.34
simon.cs.cornell.edu  2942        IN  A   128.84.154.10
itgbox.cnuce.cnr.it  172800      IN  A   131.114.1.32
ns1.surfnet.nl      343061      IN  A   192.87.106.101
dns.nis.garr.it     172800      IN  A   193.205.245.5
dns.nis.garr.it     172800      IN  A   131.114.192.5

```

Questa query è stata fatta per richiedere tutte le informazioni presenti nel DNS per il dominio `cnr.it`. Come si può vedere nella risposta ci vengono restituiti i nameserver autoritativi per tale dominio, essendo il DNS al quale è stata fatta la richiesta non autoritativo (si noti la stringa "non authoritative answer" nella risposta) per tale dominio occorre per avere maggiori dettagli fare una query ad uno dei nameserver autoritativi (macchine referenziate nei record NS). Per poter

forzare una query su un determinato nameserver occorre specificare od il nome o l'indirizzo IP del nameserver.

```
host -va cnr.it nameserver.cnr.it
Query about cnr.it for record types ANY
Server: nameserver.cnr.it
Address: 194.119.192.34

Trying cnr.it ...
Query done, 9 answers, authoritative status: no error
cnr.it 432000 IN SOA nameserver.cnr.it dns-adm.nameserver.cnr.it (
    960314 ;serial (version)
    86400 ;refresh period
    1800 ;retry refresh time
    2592000 ;expiration period
    432000 ;default ttl
)

cnr.it      604800      IN   NS   nameserver.cnr.it
cnr.it      604800      IN   NS   simon.cs.cornell.edu
cnr.it      604800      IN   NS   itgbox.cnuce.cnr.it
cnr.it      604800      IN   NS   nsl.surfnet.nl
cnr.it      604800      IN   NS   dns.nis.garr.it
cnr.it      172800     IN   MX  10  relay.cnr.it
cnr.it      172800     IN   MX  50  relay.pi.cnr.it
Additional information:
nameserver.cnr.it 172800 IN A 194.119.192.34
simon.cs.cornell.edu 152647 IN A 128.84.154.10
itgbox.cnuce.cnr.it 86400 IN A 131.114.1.32
nsl.surfnet.nl 331364 IN A 192.87.106.101
dns.nis.garr.it 172800 IN A 193.205.245.5
dns.nis.garr.it 172800 IN A 131.114.192.5
relay.cnr.it 86400 IN A 131.114.1.30
relay.pi.cnr.it 172800 IN A 131.114.192.95
```

Come si vede dalla risposta qui sopra quando viene fatta la query ad un nameserver autoritativo questo viene evidenziato anche dalla stringa "authoritative answer" e dalla presenza del record SOA nella risposta. Con la presenza del record SOA si possono verificare tutta una serie di parametri come il nome del nameserver primario per il dominio, il manutentore del nameserver, la data dell'ultima variazione fatta alla singola zona (se è stata utilizzata la notazione aammgg) ed i vari tempi di refresh, retry, ecc. Inoltre è possibile verificare anche tutti i record associati al nome del dominio come i record A e MX che sono determinanti per associare al nome del dominio stesso alcuni servizi come il Telnet, lo FTP, la Posta Elettronica, ecc.

Con questa query è possibile verificare in un solo comando l'allineamento del nameserver primario con tutti i nameservers secondari.

```
host -C cnr.it
cnr.it (nameserver.cnr.it)
nameserver.cnr.it dns-adm.nameserver.cnr.it (9603141 86400 1800
2592000 432000)
cnr.it (simon.cs.cornell.edu)
nameserver.cnr.it dns-adm.nameserver.cnr.it (9603141 86400 1800
2592000 432000)
cnr.it (itgbox.cnuce.cnr.it)
```

```

nameserver.cnr.it dns-adm.nameserver.cnr.it (9603141 36400 1800
2592000 432000)
cnr.it (ns1.surfnet.nl)
nameserver.cnr.it dns-adm.nameserver.cnr.it (9603141 36400 1800
2592000 432000)
cnr.it (dns.nis.garr.it)
nameserver.cnr.it dns-adm.nameserver.cnr.it (9603141 36400 1800
2592000 432000)

```

Come si può vedere dalla query non è stato indicato nessun nameserver specifico da interrogare ed i dati relativi ai nameserver autoritativi per il dominio richiesto vengono automaticamente ricavati dai record NS. La risposta oltre a fornire l'informazione sulla operatività di ciascun nameserver autoritativo restituisce anche tutti i valori del record SOA molto utili per verificare l'allineamento tra il nameserver primario ed i suoi secondari.

Con questa query è possibile verificare il funzionamento della risoluzione inversa della rete 131.114.0

```

host -iva 131.114.

```

```

Query about 114.131.in-addr.arpa. for record types ANY
Trying 114.131.in-addr.arpa ...
Query done, 4 answers, status: no error
The following answer is not authoritative:
114.131.in-addr.arpa 518400 IN NS NAMESERVER.CNR.IT
114.131.in-addr.arpa 518400 IN NS NAMESERVER.UNIPI.IT
114.131.in-addr.arpa 518400 IN NS SIMON.CS.CORNELL.EDU
114.131.in-addr.arpa 518400 IN NS NS1.SURFNET.NL
Authoritative nameservers:
114.131.in-addr.arpa 518400 IN NS NAMESERVER.CNR.IT
114.131.in-addr.arpa 518400 IN NS NAMESERVER.UNIPI.IT
114.131.in-addr.arpa 518400 IN NS SIMON.CS.CORNELL.EDU
114.131.in-addr.arpa 518400 IN NS NS1.SURFNET.NL

```

Come si può vedere dalla query non viene specificato nessun nameserver e quindi ci viene restituito solamente l'elenco dei nameserver autoritativi per il dominio 114.131.in-addr.arpa. nella query qui di seguito fatta specificatamente su uno dei nameserver ottenuti dalla query precedente (es: nameserver.cnr.it) si ottengono tutti i dati relativi al record SOA, ai nameserver autoritativi del dominio.

```

host -via 131.114. NAMESERVER.CNR.IT

```

```

Query about 114.131.in-addr.arpa. for record types ANY
Server: NAMESERVER.CNR.IT
Address: 194.119.192.34
Trying 114.131.in-addr.arpa ...
Query done, 8 answers, authoritative status: no error
114.131.in-addr.arpa 86400 IN SOA nameserver.cnr.it dns-
adm.nameserver.cnr.it (
    9602201 ;serial (version)
    86400   ;refresh period
    1800    ;retry refresh time
    2592000 ;expiration period
    86400   ;default ttl
)

```

```

114.131.in-addr.arpa 432000 IN NS nameserver.cnr.it
114.131.in-addr.arpa 432000 IN NS nameserver.unipi.it
114.131.in-addr.arpa 432000 IN NS simon.cs.cornell.edu
114.131.in-addr.arpa 432000 IN NS nsl.surfnet.nl
Additional information:
nameserver.cnr.it 172800 IN A 194.119.192.34
nameserver.unipi.it 604474 IN A 131.114.21.10
simon.cs.cornell.edu 172016 IN A 128.84.154.10
nsl.surfnet.nl 345188 IN A 192.87.106.101

```

È possibile utilizzando gli stessi parametri del comando host verificare anche la delega della risoluzione inversa delle singole subnet (ricordarsi sempre di omettere gli 0 finali dell'indirizzo, di mettere il punto finale e di scrivere l'indirizzo IP nella forma normale senza fare nessuna inversione) oppure la corrispondenza tra un determinato numero IP ed il corrispondente nome della macchina.

Appendice A

Per ridurre i cambiamenti necessari nell'eventualità di una sostituzione della macchina che fa da nameserver primario (dns.nis.garr.it negli esempi) con un'altra con diverso nome può essere utile utilizzare un nome più stabile per il nameserver invece del nome vero della macchina. In questo caso si utilizza un nome convenzionale che non cambia mai. Ad es dns.nis.garr.it. Alla macchina reale viene quindi anche associato, ma non tramite alias, il nome convenzionale. Con questa nuova associazione si evita di informare i gestori dei domini superiori (diretti ed inversi) ed i gestori dei nameserver secondari, quando si cambia la macchina su cui gira il nameserver mantenendo però lo stesso indirizzo IP; se invece cambia anche l'indirizzo IP sarà sempre necessario comunicare la modifica ai gestori dei domini superiori (diretti ed inversi) ed ai gestori dei nameserver secondari.

```
@ IN SOA dns.nis.garr.it. postmaster.nis.garr.it. (
    9412271 ;file Version # yymmddv
    86400 ;Refresh = 1 day
    1800 ;Retry = 30 minutes
    2592000 ;Expire = 30 days
    172800 ;Default TTL = 2 days
)
```

Qui nella stringa che segue "SOA" (es: dns.nis.garr.it) viene indicato, invece che il nome reale (unico ed univoco) della macchina su cui è attivo il nameserver primario, un nome convenzionale. È possibile fare ciò soltanto a patto che al nome convenzionale sia direttamente associato un indirizzo IP tramite un record A. L'utilizzo di alias (CNAME) per lo stesso scopo pregiudica il buon funzionamento del DNS.

```
@ 604800 NS dns.nis.garr.it.
@ 604800 NS dxmon.cern.ch.
@ 604800 NS nameserver.cnr.it.
```

Da notare anche in questo caso che il primo record NS indica esattamente lo stesso nome specificato nel primo campo del record SOA: è il nome (convenzionale) del nameserver primario.

```
dns IN A 131.114.192.5
IN A 193.205.245.5
jolly IN A 131.114.192.5
IN A 193.205.245.5
```

C'è da notare qui come al nome convenzionale del nameserver primario (dns.nis.garr.it) venga associato lo stesso indirizzo IP della macchina reale (jolly.nis.garr.it).

Appendice B

Parte significativa del file named.boot di nameserver.cnr.it

```
;
; Data file for some domains
; D.Vannozzi@cnuce.cnr.it 960607
;
; directory where all the data files are stored
directory      /usr/local/domain
;
; preferred networks
sortlist       194.119.192.0 131.114.0.0
;
;-----PRIMARIES-----
; type      domain                master-file
primary    0.0.127.in-addr.arpa   named.local
;
primary    cnr.it                 cnr/soa.cnr
primary    net.cnr.it             cnr/soa.net-cnr
;
primary    pi.cnr.it              cnr/pisa/soa.pi
primary    114.131.in-addr.arpa   cnr/soa.Pisanet
;
;----- International Secondaries -----
; type      domain                source host      backup-file
;
;;
secondary  cerist.dz              193.194.64.11  backup/cerist.dz
;
;----- Italian Secondaries -----
; type      domain                source host      backup-file
;
;;
secondary  garr.it                193.205.245.5  backup/garr.it
;
;----- CNR Secondaries -----
; type      domain                source host      backup-file
;   ----- CNR Pisa -----
;;
secondary  area.pi.cnr.it         131.114.216.20 backup/area.pi.cnr.it
;
;-----
; load the cache data last
cache      .                      root.cache
```

File named.local di nameserver.cnr.it

```
@ IN SOA nameserver.cnr.it. dns-adm.nameserver.cnr.it.
(
    900228 ; Serial
    3600   ; Refresh = 1 hour
    300    ; Retry = 5 min
    2592000 ; Expire = 30 days
    86400  ; Minimum = 1 day
)

IN      NS      nameserver.cnr.it.
1       IN      PTR     localhost.
localhost. IN    A      127.0.0.1
```

Parte significativa del file soa.cnr di nameserver.cnr.it

```
;;
;;      AUTHORITY DATA FOR:          CNR.IT.
;;
@ IN SOA nameserver.cnr.it. dns-adm.nameserver.cnr.it.
(
    9607131 ;FILE VERSION #
    86400   ;REFRESH = 1 DAY
    1800    ;RETRY  = 30 MIN
    2592000 ;EXPIRE = 30 DAYS
    432000  ;DEFAULT TTL = 5 DAYS
)

;;
;; Authoritative Name Servers for this domain.TTL is 1 week.
;;
@ 604800 NS nameserver
@ 604800 NS simon.cs.cornell.edu.
@ 604800 NS itgbox.cnuce.cnr.it.
@ 604800 NS nsl.surfnet.nl.*
@ 604800 NS dns.nis.garr.it.

;;      STANDARD STUFF:
;;      make sure "localhost" is known in this domain.
;;
localhost      604800  A      127.0.0.1
loopback-host  604800  CNAME localhost
loopback       604800  CNAME localhost
loghost        604800  CNAME localhost

;;      Information for RR's in this domain. Fake a
;;      host, so that mail to this domain, and in
;;      particular, to postmaster@this.domain works.

@      172800  MX      10 relay
@      172800  MX      50 relay.pi

nameserver     172800  A      194.119.192.34
netserv       172800  A      194.119.192.34
               172800  HINFO   SUN-SparcStation SunOS/Unix
               86400   MX      0      netserv
               86400   MX      50     relay

;; The CNR X.500 server
;;
dsa           172800  CNAME   netserv
;; CNR Mbone services
;;
mwatch       172800  CNAME   mwatch.cl.cam.ac.uk.
;;
;; The CNR Mrouter
mbone        172800  CNAME   mbone.cnuce.cnr.it.
;; The CNR World Wide Web server
;;
www          172800  A      131.114.193.11
               172800  HINFO   SUN-SparcServer20/61 SunOS/Unix
```

```

proxy                                CNAME    www

;; The CNR Easy Mail server
;;
easy-mail          172800 CNAME    relay
easymail           172800 MX      10    relay

;;
;;      DELEGATE AUTHORITY FOR OUR SUBDOMAINS.
;;
net                604800 NS      nameserver
                  604800 NS      dns.cnuce

cnuce              604800 NS      dns.cnuce
                  604800 NS      olivo.cnuce
                  604800 NS      simon.cs.cornell.edu.
                  604800 NS      itgbox.cnuce
                  604800 NS      nameserver

an                 604800 NS      dns.cnuce
                  604800 NS      nameserver

bo                 604800 NS      terra.bo
                  604800 NS      vaxpr.pr.infn.it.
                  604800 NS      gaia.ira.bo
                  604800 NS      nameserver

ca                 604800 NS      serx.area.ca
                  604800 NS      nameserver

cedrc              604800 NS      dns.cedrc
                  604800 NS      sonylap.iac.rm
                  604800 NS      nameserver

;;      GLUE INFORMATION:
;;
icnucevx.cnuce.cnr.it.  86400  A      131.114.1.30
itgbox.cnuce.cnr.it.   86400  A      131.114.1.32
boira2.bo.cnr.it.     86400  A      192.167.165.3
mambo.bo.cnr.it.      86400  A      192.167.165.101
botes2.tesre.bo.cnr.it. 86400  A      192.167.166.37
arctux.area.ct.cnr.it. 86400  A      193.204.240.5
dns.cedrc.cnr.it.     86400  A      150.146.1.28

```

Parte significativa del file soa.pi di nameserver.cnr.it

```
;;
;;      AUTHORITY DATA FOR:          PI.CNR.IT.
;;
@ IN SOA nameserver.cnr.it. dns-adm.nameserver.cnr.it.
      (
        9607131 ;FILE VERSION #
        86400   ;REFRESH = 1 DAY
        1800    ;RETRY  = 30 MIN
        2592000 ;EXPIRE = 30 DAYS
        432000  ;DEFAULT TTL = 5 DAYS
      )

;;
;; Authoritative Name Servers for this domain.TTL is 1 week.
;;
@ 604800 NS nameserver.cnr.it.
@ 604800 NS simon.cs.cornell.edu.
@ 604800 NS itgbox.cnuce.cnr.it.
@ 604800 NS nsl.surfnet.nl.

;;      STANDARD STUFF:
;;      make sure "localhost" is known in this domain.
;;
localhost      604800  A      127.0.0.1
loopback-host  604800  CNAME localhost
loopback       604800  CNAME localhost
loghost        604800  CNAME localhost

;;      Information for RR's in this domain. Fake a
;;      host, so that mail to this domain, and in
;;      particular, to postmaster@this.domain works.

@      172800  MX 10 relay.pi

www     CNAME  demi.cnuce.cnr.it.

;;      Delegate authority to subdomains nameservers
;;

area    NS      adrserv.area
        NS      ieiserv.iei
        NS      nameserver.cnr.it.

csgsda  NS      vsg.dst.unipi.it.
        NS      hp750.dst.unipi.it.
        NS      nameserver.cnr.it.

ib      NS      server.ib
        NS      nameserver.cnr.it.

imd     MX 10   icnucevx.cnuce.cnr.it.
```

Parte significativa del file soa.Pisanet di nameserver.cnr.it

```

;;
;; #####
;; #      AUTHORITATIVE DATA FOR: 114.131.IN-ADDR.ARPA.  #
;; #      PISA-NET (MULTIPLE-ETHERNET)                   #
;; #####
;
@ IN SOA nameserver.cnr.it. dns-adm.nameserver.cnr.it.(
    9607091 ;FILE VERSION #
    86400   ;REFRESH = 1 DAY
    1800   ;RETRY = 30 MINUTES
    2592000 ;EXPIRE = 30 DAYS
    86400   ;MINIMUM TTL = 1 DAY
)

;;
;; AUTHORITATIVE NAME SERVERS FOR THIS DOMAIN:TTL is 5 days.
;;
@ 432000 NS nameserver.cnr.it.
@ 432000 NS nameserver.unipi.it.
@ 432000 NS simon.cs.cornell.edu.
@ 432000 NS ns1.surfnet.nl.

;;      DELEGATE AUTHORITY FOR INDEPENDENT SUB-NETWORKS
;;      -----
;; -----
;; Local Area Networks
;; -----

1  NS      dns.cnuce.cnr.it.
   NS      nameserver.cnr.it.
   NS      itgbox.cnuce.cnr.it.
   TXT     "Zone-c: Daniele Vannozzi"
   TXT     "Zone-c: Mario Marinai"
   TXT     "Istituto CNUCE-CNR tel: +39 50 593111"

2  NS      dns.cnuce.cnr.it.
   NS      nameserver.cnr.it.
   NS      itgbox.cnuce.cnr.it.
   TXT     "Zone-c: Daniele Vannozzi"
   TXT     "Zone-c: Mario Marinai"
   TXT     "Istituto CNUCE-CNR tel: +39 50 593111"

4  NS      memphis.di.unipi.it.
   NS      apollo.di.unipi.it.
   NS      nameserver.unipi.it.
   TXT     "Zone-c: Stefano Suin"
   TXT     "Zone-c: Luca Francesconi"
   TXT     "Dip. Informatica Univ. Pisa Tel: +39 50 887219"

6  NS      gauss.dm.unipi.it.
   NS      nameserver.unipi.it.
   TXT     "Zone-c: Sergio Steffe'"
   TXT     "Dip. Matematica Univ. Pisa Tel: +39 50 599545"

```

Parte significativa del file soa.lan192 di figaro.cnuce.cnr.it

```
;; #####
;; # AUTHORITATIVE DATA FOR: 192.114.131.IN-ADDR.ARPA. #
;; # CNUCE-LAN (ETHERNET) #
;; #####/#####
;
@ IN SOA dns.cnuce.cnr.it. root.dns.cnuce.cnr.it. (
    9607081 ;File Version #
    86400 ;Refresh = 1 Day
    1800 ;Retry = 30 Minutes
    2592000 ;Expire = 30 Days
    86400 ;Minimum TTL = 1 Day
)

;;
;; AUTHORITATIVE NAME SERVERS FOR THIS DOMAIN: TTL is 5 days.
;;
@ 432000 NS dns.cnuce.cnr.it.
@ 432000 NS nameserver.cnr.it.
@ 432000 NS icnucevx.cnuce.cnr.it.

;;
;; #####
;; # HOST REVERSE ADDRESSES ON THIS NETWORK: #
;; #####
;
1 172800 PTR pisanet-gw.cnuce.cnr.it.
2 172800 PTR raffaele.cnuce.cnr.it.
3 172800 PTR piccione.cnuce.cnr.it.
4 172800 PTR mauro.cnuce.cnr.it.
5 172800 PTR jolly.nis.garr.it.
6 172800 PTR radio-gw.cnuce.cnr.it.
7 172800 PTR calc5336.cnuce.cnr.it.
8 172800 PTR duodock.cnuce.cnr.it.
9 172800 PTR miori.cnuce.cnr.it.
;
10 172800 PTR daniele.cnuce.cnr.it.
11 172800 PTR erina.cnuce.cnr.it.
12 172800 PTR macone.cnuce.cnr.it.
13 172800 PTR fodaup.cnuce.cnr.it.
14 172800 PTR nedo.cnuce.cnr.it.
15 172800 PTR foda.cnuce.cnr.it.
16 172800 PTR derby.cnuce.cnr.it.
17 172800 PTR medves.cnuce.cnr.it.
18 172800 PTR pcgraph.cnuce.cnr.it.
19 172800 PTR bonda.cnuce.cnr.it.
```


Bibliografia

- [RFC 974] Partridge, C., "Mail routing and the domain system", STD 14, RFC 974, CSNET CIC BBN Laboratories Inc, January 1986.
- [RFC 1033] Lottor, M., "Domain Administrators Operations Guide", RFC 1033, USC/Information Sciences Institute, November 1987.
- [RFC 1034] Mockapetris, P., "Domain Names - Concepts and Facilities", STD 13, RFC 1034, USC/Information Sciences Institute, November 1987.
- [RFC 1035] Mockapetris, P., "Domain Names - Implementation and Specification", STD 13, RFC 1035, USC/Information Sciences Institute, November 1987.
- [RFC 1178] Libes, D., "Choosing a Name for Your Computer", FYI 5, RFC 1178, Integrated Systems Group/NIST, August 1990.
- [RFC 1183] Ullman, R., Mockapetris, P., Mamakos, L., and C. Everhart, "New DNS RR Definitions", RFC 1183, October 1990.
- [RFC 1535] Gavron, E., "A Security Problem and Proposed Correction With Widely Deployed DNS Software", RFC 1535, ACES Research Inc., October 1993.
- [RFC 1536] Kumar, A., Postel, J., Neuman, C., Danzig, P., and S. Miller, "Common DNS Implementation Errors and Suggested Fixes", RFC 1536, USC/Information Sciences Institute, USC, October 1993.
- [RFC 1537] Beertema, P., "Common DNS Data File Configuration Errors", RFC 1537, CWI, October 1993.
- [RFC 1713] A. Romao, "Tools for DNS debugging", RFC 1713, FCCN, November 1994.
- [RFC 1912] D. Barr, "Common DNS Operational and Configuration Errors", RFC 1912, Pennsylvania State University, February 1996.
- [BOG] Vixie, P., et. al., "Name Server Operations Guide for BIND", Vixie Enterprises, July 1994.
- [DNS and BIND] Albitz, P, Liu, C., "DNS and BIND", O'Reilly & Associates Inc, ISBN 1-56592-010-4, October 1992.