

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI "G. D'ANNUNZIO"
CHIETI-PESCARA

CORSO DI LAUREA
ECONOMIA E INFORMATICA PER L'IMPRESA

TESI DI LAUREA

UNIONE DI DUE INFRASTRUTTURE ICT PUBBLICHE ALL'INTERNO DI UN
SISTEMA AUTONOMO PREESISTENTE: STRATEGIE E METODI

Laureanda:

Elena COSTANZI

Matricola n. 3165459

Relatore:

Chiar.ma Prof.ssa

Francesca SCOZZARI

ANNO ACCADEMICO 2017/2018

Indice

1. Introduzione
2. Confronto Caratteristiche Data Center
 - 2.1 Parametri
 - 2.2 Caratteristiche
3. Strategie
 - 3.1 Quadro normativo
 - 3.2 Piano di Indirizzamento e Renumbering
 - 3.3 Estensione del Sistema Autonomo
 - 3.4 Distribuzione DNS
 - 3.5 AS112
4. Metodi
 - 4.1 Protocollo d'Intesa
 - 4.2 Specifiche Tecniche dell'Infrastruttura
 - 4.3 Individuazione del fornitore
- 5 Monitoraggio e verifica
 - 5.1 Risorse del Sistema Autonomo
- 6 Commento e criticità
- 7 Bibliografia

1. Introduzione

La società attuale è sempre più influenzata dalle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT- Information and Communications Technology).

In particolare, nella pubblica amministrazione, sono diversi gli interventi a livello europeo e a livello nazionale che ne favoriscono la digitalizzazione.

La presenza dell'Agenda Europea, con l'obiettivo di raggiungere l'85% della popolazione coperta da infrastrutture in grado di veicolare servizi Internet a velocità fino a 100 Mbps e garantire 30 Mbps alla parte restante della popolazione, e la presenza del Piano Triennale Per l'Informatica nella Pubblica Amministrazione, con il correlato obiettivo di razionalizzare la spesa delle amministrazioni migliorando la qualità dei servizi offerti, ha dato vita ad un progetto tra il Comune di San Benedetto del Tronto ed il Comune di Ascoli Piceno.

Il presente lavoro consiste in un progetto sviluppato durante il tirocinio svolto presso il Comune di San Benedetto del Tronto nel periodo di luglio-agosto 2017 sotto il tutoraggio del direttore del servizio Infrastrutture Digitali e Chief Digital Officer, Antonio Prado.

Nella fase iniziale l'elaborato analizzerà le caratteristiche dei data center dei Comuni coinvolti nel progetto; successivamente verranno espone le strategie ed i metodi utilizzati.

Tra le strategie sono presenti il quadro normativo, il piano di indirizzamento e *renumbering*, l'estensione del sistema autonomo, la distribuzione del DNS e la migrazione del progetto AS112.

I metodi sono il Protocollo d'Intesa, l'individuazione del fornitore e le specifiche tecniche dell'infrastruttura.

Il progetto consiste nel collegare i data center¹ del Comune di San Benedetto del Tronto e del Comune di Ascoli Piceno attraverso una fibra ottica con banda 10 Gbps al fine di avviare inizialmente un sistema di disaster recovery tra i due enti e, soprattutto, una condivisione dell'*Autonomous System*² attualmente utilizzato dal Comune di San Benedetto del Tronto.

¹ Un data center è un centro dati, ovvero uno spazio fisico ospitante un insieme di Server e supporti per l'immagazzinamento di grossi volumi di dati.

² Un Sistema Autonomo è un gruppo di reti sotto il controllo politico e amministrativo di un'unica entità.

Si è ritenuto di dover valorizzare soluzioni innovative basate sulle tecnologie informatiche e delle telecomunicazioni al fine di conseguire maggiore qualità, efficienza ed economicità delle attività amministrative; si è ritenuto, poi, di promuovere iniziative in grado di semplificare le relazioni con i cittadini e le imprese.

La realizzazione del progetto è stata resa possibile mediante la stipula di un protocollo d'intesa tra i Comuni di San Benedetto del Tronto e Ascoli Piceno.

Il protocollo d'intesa prevede il noleggio, per tre annualità rinnovabili, della fibra spenta che ha un valore annuo presumibile di €16.000,00, di cui il 50%, pari ad €8.000,00 è il budget del Comune di San Benedetto del Tronto e il restante 50% è a carico del Comune di Ascoli Piceno. Prevede, inoltre, che il Comune di San Benedetto del Tronto estenda il suo *Autonomous System* al Comune di Ascoli Piceno con una conseguente ripartizione al 50% della spesa pari presumibilmente a complessive €2.000,00 l'anno.

2. Confronto caratteristiche Data Center San Benedetto del Tronto - Ascoli Piceno

2.1 Parametri

Inizialmente sono stati confrontati i Data Center del Comune di San Benedetto del Tronto e del Comune di Ascoli Piceno, mettendo in evidenza le caratteristiche principali di ciascuno di essi.

Tra i parametri di riferimento è presente il numero di sedi, per valutare la complessità dello scenario, e come esse sono interconnesse tra loro.

Si è proceduto al confronto tra il numero di calcolatori e il numero di dipendenti nell'ente, per poi definire la dimensione del Data Center stesso, la struttura della rete interna, la connessione a Internet utilizzata e le caratteristiche di continuità elettrica.

Successivamente è stata verificata la presenza nei data center di virtualizzazione e di conseguenza dell'eventuale numero di macchine virtuali; quali sono le politiche di backup e la presenza di disaster recovery e business continuity.

Infine è stata verificata l'eventuale presenza di un Sistema Autonomo.

Interconnessione delle sedi

Le sedi sono interconnesse mediante mezzi trasmissivi.

Un mezzo trasmissivo è un supporto fisico tramite il quale un segnale si propaga da un punto all'altro.

I mezzi trasmissivi si possono dividere in due grandi categorie:

- Mezzi di trasmissione ad onde guidate, ovvero esiste un collegamento fisico tra il lato trasmittente e il lato ricevente
- Mezzi di trasmissione ad onde irradiate, ovvero non esiste un collegamento fisico; le informazioni sono trasportate sotto forma di onde elettromagnetiche che si propagano nell'aria.

I mezzi di trasmissione ad onde guidate comprendono supporti fisici metallici, quali ad esempio il cavo ethernet incrociato, e supporti fisici non metallici, quali le fibre ottiche.

I mezzi di trasmissione ad onde irradiate si suddividono in due categorie, i ponti radio terrestri (o antenne) ed i ponti radio spaziali (o satelliti).

Cavo Ethernet

In cavo ethernet si presenta come un lungo filo ricoperto da una guaina di plastica con all'estremità due connettori, detti RJ45. I connettori sono composti da 8 posizioni e 8 contatti ciascuno.

I cavi ethernet possono essere dritti, nel caso in cui la disposizione dei cavi sia la stessa ai due capi del cavo; sono utilizzati per collegare un dispositivo di rete (quale stampante, o router) al computer. I cavi possono essere anche incrociati, nel caso in cui i cavi dei quattro doppi siano incrociati alle estremità; sono utilizzati per connettere direttamente tra loro due computer.

Inoltre il cavo ethernet può essere:

- UTP (*Unshielded Twisted Pair*), un cavo flessibile senza schermatura;
- FTP (*Foiled Twisted Pair*), un cavo con una singola schermatura;
- STP (*Shielded Twisted Pair*), un cavo con una doppia schermatura e meno flessibile degli altri.

Fibra ottica.

La fibra ottica è un'infrastruttura per la trasmissione dati costituita da fili di vetro o silicio. Viene utilizzata per veicolare le informazioni sotto forma di impulsi di luce.

I cavi in fibra ottica sono in grado di trasferire molte più informazioni per unità di tempo e a velocità maggiori rispetto ai cavi "tradizionali" e allo stesso tempo sono più leggeri e flessibili.

I componenti di un cavo in fibra ottica sono i seguenti:

- Nucleo (*core*): è il mezzo fisico che trasporta i dati in segnale ottico. Più largo è il *core*, più luce il cavo può trasportare.
- Mantello (*cladding*): è uno strato sottile che circonda il nucleo della fibra per evitare che la luce si disperda verso l'esterno.
- Rivestimento (*buffer*): offre una protezione fisica ai componenti più fragili, quali il nucleo e il mantello.
- Materiale di rinforzo: circonda il rivestimento per proteggere il *core* contro una forte pressione e un'eccessiva tensione durante l'installazione.
- Guaina esterna (*jacket*): circonda il cavo per evitare alla fibra effetti abrasivi o dovuti all'azione di solventi o di altri agenti chimici.

Le tipologie di reti più diffuse sono:

- *FTTS: (Fiber to the Street)*. E' considerata la più lenta tra le due tipologie, in quanto la fibra ottica va dalla centrale del fornitore dei servizi Internet fino alla centralina di prossimità in strada, il *cabinet*. Dal *cabinet* parte un doppino in rame che raggiunge la casa dell'utente.
- *FTTH: (Fiber to the Home)*. In questa tipologia la fibra ottica copre interamente il tragitto dalla centrale alla casa dell'utente.

La fibra può essere monomodale o multimodale.

La fibra monomodale utilizza un solo modo per la propagazione della luce nel nucleo a differenza della fibra multimodale che ne ha diversi. Questi diversi modi che si propagano lungo la fibra possono percorrere distanze diverse e ciò fa arrivare al termine del cavo in momenti leggermente diversi. Questo fenomeno prende il nome di dispersione modale; per ridurlo, viene utilizzato un vetro con indice a variazione graduale, che ha un indice di rifrazione inferiore verso l'esterno del nucleo.

Ponti radio

Il ponte radio è una connessione a radiofrequenza tra punti fissi per trasmettere a distanza informazioni sotto forma di una radiocomunicazione. I ponti radio sfruttano la propagazione delle onde elettromagnetiche grazie all'utilizzo di antenne per l'irradiazione e la ricezione elettromagnetica.

Un ponte radio può essere terrestre se si appoggia ad infrastrutture poste sulla superficie terrestre o satellitare se si appoggia su satelliti artificiali.

Continuità Elettrica

Nei Data Center sono presenti dei gruppi statici di continuità (UPS, *Uninterruptible Power Supply*).

Il gruppo di continuità è un'apparecchiatura posta fra la rete di alimentazione e il dispositivo da proteggere, per poterlo mantenere costantemente alimentato in mancanza di energia elettrica.

Per poter avere continuità elettrica nei Data Center devono essere presenti due gruppi statici di continuità in almeno due catene in formazione ridondata.

In ogni Data Center è inoltre necessaria la presenza di una serie di dispositivi per raffrescare l'aria e dunque per evitare il surriscaldamento degli apparati.

Virtualizzazione

La virtualizzazione è una tecnologia che permette di creare più ambienti simulati o risorse dedicate partendo da un unico sistema hardware fisico. Questi ambienti separati e distinti prendono il nome di macchine virtuali (VM); la suddivisione è gestita da un software, detto *hypervisor*, in grado di collegarsi direttamente all'hardware separandone le risorse per poi distribuirle in maniera appropriata. L'*hypervisor*, detto anche “*virtual machine monitor*” può essere di tipo 1 o di tipo 2.

Gli *hypervisor* di tipo uno vengono eseguiti direttamente sull'hardware dell'host proprio come un sistema operativo. Vengono spesso chiamati *hypervisor* "nativi" o "*bare metal*". Gli *hypervisor* di tipo due funzionano su un sistema operativo host; separano il sistema operativo *guest* dal sistema operativo host. Vengono chiamati “*hosted*”. Il sistema operativo *guest* è un normale processo utente sul sistema operativo host e gli *hypervisor* separano il sistema operativo *guest* da quello host.

La virtualizzazione hardware può essere suddivisa in:

- Paravirtualizzazione: la VM ha un'interfaccia differente rispetto alla macchina fisica. Si modifica il sistema operativo *guest* per poter procedere all'esecuzione all'interno della VM.
- Virtualizzazione completa: la VM ha la medesima interfaccia della macchina fisica. Ciò permette di installare all'interno delle VM dei sistemi operativi standard, senza modifiche specifiche per eseguire in ambiente virtuale

Backup

Il backup è la replica dei dati per prevenire la perdita in casi di eventi accidentali o intenzionali. Durante la pianificazione di un sistema di backup si prendono in considerazione diversi fattori, come la scelta delle informazioni di cui è necessario eseguire il backup, la pianificazione del backup e la scelta del tipo di backup da eseguire.

Ci sono diversi tipi di backup:

- Backup completo, permette di copiare tutti i file e cartelle selezionati
- Backup incrementale, memorizza solo le modifiche apportate ai file dal precedente backup incrementale o se non esiste, dal precedente backup completo.
- Backup differenziale, simile al backup incrementale, si differenzia nel salvare ogni volta tutti i file che sono stati modificati dopo l'ultimo backup completo.

Disaster Recovery e Business Continuity

Il *Disaster Recovery* consiste in un processo in cui tutti i dati vengono precedentemente salvati in un sito secondario insieme ai sistemi necessari al ripristino in caso di disastro, quali terremoti, incendi, allagamenti o qualsiasi altro evento naturale o doloso.

Il *Disaster Recovery Plan* (DRP) è l'insieme di tutte le misure tecniche, logistiche e organizzative predisposte da un'azienda utili a ripristinare tutto ciò che è necessario allo svolgimento dell'attività.

In caso di effettivo disastro i dati non saranno immediatamente accessibili. Il tempo con il quale i dati verranno recuperati dipende dalla pianificazione dell'infrastruttura; prende il nome di *Recovery Time*.

Strettamente connesso con il *Disaster Recovery* è il *Business Continuity*.

Il *Business Continuity*, cioè la continuità operativa, consiste nell'orchestrare le risorse a disposizione, sito di disaster recovery *in primis*, in modo tale da non arrecare disagi all'utenza nella fruizione dei servizi.

La compromissione della continuità può essere conseguenza di errori/malfunzionamenti dei processi; attacchi o eventi naturali di tipo accidentale; disastri; malfunzionamento dei sistemi, delle applicazioni e delle infrastrutture.

Il *Business Continuity Plan* è un documento che permette ad un ente di gestire i rischi al quale può essere soggetto. Consiste nel definire ed elencare le azioni che saranno intraprese prima, durante e dopo un'emergenza per assicurare la continuità del servizio.

2.2 Le Caratteristiche

La sede principale di San Benedetto del Tronto si trova nel campus comunale di viale De Gasperi 124. In altri quartieri sono dislocate ulteriori importanti sedi:

- nel quartiere Porto d'Ascoli Centro c'è una delegazione nella quale operano i servizi di Anagrafe, Stato Civile, Tributi e Polizia locale;
- nel quartiere Paese alto, presso il civico Cimitero, operano i servizi cimiteriali;
- nel quartiere Marina Centro, presso il Mercato ittico all'ingrosso, operano gli uffici a servizio dell'asta del pescato;
- nel quartiere Albula Centro, nella vecchia sede comunale, opera la Polizia locale.

Le sedi del Comune di Ascoli Piceno sono piazza Arringo, via Giudea, museo della Ceramica, Palazzo dei Capitani, Via Giusti, ex Gil, Ventidio Basso, Polo sant'Agostino, Via Vellei e una sede remota nel quartiere Monticelli (in via di dismissione).

Le sedi di San Benedetto del Tronto sono connesse al Municipio via radio con tecnologia mista, tranne il mercato ittico che, al momento, è collegato con una linea adsl. Le sedi di Ascoli Piceno sono collegate in fibra ottica, con tagli diversi, a eccezione di Monticelli. Via Giudea è interconnessa tramite ponte radio.

San Benedetto del Tronto ha circa 420 calcolatori e 350 dipendenti³ mentre Ascoli Piceno ha circa 380 personal computer e 300 dipendenti⁴.

San Benedetto ha due connessioni a 100 Mbps, una in fibra e una via radio. Ascoli Piceno ha una linea di 100 Megabit simmetrica.

La rete interna di San Benedetto del Tronto è strutturata con concentratori di piano e una dorsale in fibra a 20 Gbps che li collega alla infrastruttura *core*. La distribuzione all'utente finale, cioè la porta verso l'utente finale, può arrivare a 1 Gbps.

La rete interna di Ascoli Piceno è una rete Ethernet con velocità che può arrivare a 1 Gbps; sono presenti circa 60 switch.

Il Data center principale di San Benedetto del Tronto è di circa 10 metri quadrati; il secondario, quello cioè con funzione di *disaster recovery*, nel quartiere Porto d'Ascoli centro è di 4 metri quadrati circa.

Il Data center principale di Ascoli Piceno considerato inagibile a seguito degli eventi sismici del 2016, è di 25 metri quadrati. Il data center nuovo, presso la sede cosiddetta ex Gil, è di 20 metri quadrati circa.

A San Benedetto, nel data center principale arrivano due distinte alimentazioni. A monte c'è un gruppo elettrogeno con motore diesel, subito in cascata dal gruppo elettrogeno ci sono due UPS, uno per ogni linea. Ogni dispositivo del data center ha due distinte alimentazioni ridondate tra loro. Per quanto concerne i dispositivi di raffreddamento sono presenti tre condizionatori.

Nel Data center (*disaster recovery*) di Porto d'Ascoli la linea elettrica è unica con un solo UPS. C'è un solo condizionatore.

Ad Ascoli Piceno c'è continuità di servizio di fornitura elettrica; sono presenti due linee separate elettriche con una protezione con gruppo elettronico alla sorgente. Ci sono due

³ Inclusi gli operai delle mense

⁴ Muniti di mezzi telematici

UPS da 20 chilowatt per i due rami di alimentazione. Per quanto concerne i dispositivi di raffreddamento sono presenti quattro condizionatori su due unità esterne.

Entrambi i Comuni adottano la politica di virtualizzazione su tecnologia proprietaria VMWare; il Comune di San benedetto del Tronto ha 65 macchine virtuali, mentre il Comune di Ascoli Piceno ne ha 62.

Le politiche di backup nel Comune di San Benedetto del Tronto prevedono archiviazioni quotidiane, con un tempo di *retention* che varia da una settimana a un mese a seconda del server; backup di lunga durata su un nastro. Tutte le macchine virtuali vengono replicate sul data center di disaster recovery di Porto d'Ascoli.

I backup nel data center di Ascoli Piceno sono differenti in funzione del singolo sistema (di tipo applicativo). File server backup in maniera incrementale su base oraria; incrementale su base giornaliera; backup full su base settimanale, mensili e annuali. Le macchine virtuali hanno un backup in maniera totale 3 volte alla settimana. Backup dei database ogni quarto d'ora.

Il Comune di San Benedetto utilizza la politica di *disaster recovery* con sito a Porto d'Ascoli. Il *recovery time* è di 24 ore. Il Comune di Ascoli Piceno, al momento, non è dotato di *disaster recovery*.

Il Comune di San Benedetto del Tronto e di Ascoli Piceno non hanno ancora programmato procedure di *Business Continuity*.

Il Comune di San Benedetto del Tronto è dotato di un sistema autonomo, AS59715.

Nella pagina seguente si allega la tabella (Tab.1) con le informazioni ottenute intervistando Mauro Cecchi e Mauro Angiolillo, responsabili rispettivamente dei data centre di San Benedetto del Tronto e di Ascoli Piceno.

Tab.1

	Comune di S. Benedetto Tr.	Comune di Ascoli Piceno
Numero di sedi	Sede principale: il Comune. A Porto d'Ascoli una delegazione sia della polizia municipale che dell'anagrafe. Altre sedi: il cimitero, il mercato ittico, la polizia municipale.	Piazza Arringo, via Giudea, Museo della ceramica, Palazzo Colucci, Palazzo dei Capitani, via Giusti, ex Gil, Ventidio basso, Polo sant'Agostino (polo bibliotecario), via Vellei e una sede remota a monticelli (in via di dismissione)
Come sono interconnesse le sedi	Tutte via radio tranne mercato ittico è collegato con una linea adsl.	Tutte in fibra ottica (con tagli diversi) ad eccezione di Monticelli. Via Giudea è interconnessa tramite ponte radio.
Numero calcolatori nell'ente	420 circa.	380 circa (personal computer)
Dipendenti nell'ente	350 circa (inclusi operai, mense)	300 dipendenti muniti di mezzi telematici
Connettività ad Internet usata	Due connessioni a 100 Megabit una in fibra e una wireless ridondate, su mezzi diversi.	Linea di 100 Megabit simmetrica fornita da Telecom Italia
Struttura rete interna	Ci sono switch di piano e una dorsale in fibra che collega gli switch di piano. La distribuzione all'utente finale (porte utenti finali) può arrivare ad 1 Gigabit.	Rete interna Ethernet con velocità che va da 100 Megabit ad un Gigabit. Sono presenti circa 60 switch.
Grandezza data center	Data center principale: 8/10 metri quadrati. Porto d'Ascoli 4 metri quadrati circa.	Data center principale considerato inagibile è di 25 metri quadrati. Il data center nuovo è di 20 metri quadrati circa.
Caratteristiche di continuità elettrica e raffreddamento	Nel data center principale arrivano due distinte alimentazioni ridondate. A monte c'è un gruppo elettrogeno, subito in cascata dal gruppo elettrogeno ci sono due UPS uno per ogni linea. Ogni dispositivo del data center ha due distinte alimentazioni (c'è una ridondanza sull'alimentazione).	Continuità di servizio di fornitura elettrica: due linee separate elettriche con una protezione con gruppo elettrogeno alla sorgente. Due UPS da 20 chilowatt per i due rami di alimentazione. Dispositivi di raffreddamento: quattro condizionatori su due unità esterne.

	<p>Dispositivi di raffreddamento: tre condizionatori. Ridondanza a 3.</p> <p>Nel data center (disaster recovery) di Porto d'Ascoli la linea è unica. Un solo UPS. Non c'è ridondanza della linea. Un solo condizionatore. Non c'è ridondanza.</p>	
Virtualizzazione	Sì, piattaforme VMware.	Sì, piattaforme VMware.
Numero macchine virtuali	65	62
Politiche di backup	<p>Backup quotidiani- tempo di <i>retention</i> varia da una settimana a un mese a seconda del server.</p> <p>Backup di lunga durata su un nastro.</p> <p>Tutte le macchine virtuali vengono replicate sul data center di disaster recovery di Porto d'Ascoli.</p>	<p>Differenti in funzione del singolo sistema (di tipo applicativo). File server backup in maniera incrementale su base oraria; incrementale su base giornaliera; backup full su base settimanale, mensili e annuali. Le macchine virtuali hanno un backup in maniera totale 3 volte alla settimana. Backup dei database ogni quarto d'ora</p>
Disaster recovery? Quali politiche?	<p>Sì, Porto d'Ascoli.</p> <p>La replica di tutte le macchine virtuali nell'infrastruttura di Porto d'Ascoli.</p> <p>Recovery time: 24 ore.</p>	No
Business continuity?	No	No
Sistema Autonomo	AS59715	Non sono dotati in questo momento di <i>Autonomous System</i> .

3.Strategie

3.1. Quadro normativo

L'Agenda Digitale Europea è un documento presentato dalla Commissione Europea, il quale fissa obiettivi di innovazione, crescita economica e progresso attraverso il potenziamento di tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT).

L'Agenzia per l'Italia digitale è stata istituita con d.l. n.83/2012 convertito nella legge 7 agosto 2012, n 134, con il compito di garantire la realizzazione degli obiettivi dell'Agenda digitale Italiana.

L'Agenda Digitale Italiana è una strategia nazionale per raggiungere gli obiettivi indicati dall'Agenda Digitale Europea; è l'insieme di azioni e norme per lo sviluppo di tecnologie, dell'innovazione e dell'economia digitale intraprese dall'Italia.

L'obiettivo principale è di raggiungere entro il 2020 fino all'85% dei cittadini con una velocità di connessione a Internet fino a 100 Mbps e garantire 30 Mbps alla parte restante della popolazione.

L'azione pubblica si può attuare agendo sia dal lato della domanda che dell'offerta con agevolazioni per abbassare le barriere di costo dell'infrastruttura, agevolazioni per l'accesso alle risorse economiche, stimoli per l'innescare alla domanda.

L'Italia sta avviando un percorso di adeguamento del quadro normativo volto a favorire la realizzazione dei cablaggi all'interno delle proprietà private, nonché l'installazione di apparati per la banda larga mobile, al fine di ridurre i costi di attivazione a beneficio, quindi, direttamente degli operatori di telecomunicazioni e indirettamente degli utenti finali.

Il Piano Triennale per l'Informatica nella Pubblica Amministrazione 2017–2019 è il documento di indirizzo strategico ed economico destinato a tutte le Pubbliche amministrazioni per accompagnarle nel processo di trasformazione digitale.

Il Piano definisce le linee operative di sviluppo dell'informatica pubblica; il Modello strategico di evoluzione del sistema informativo della PA; gli investimenti ICT del settore pubblico secondo le linee guida europee e del Governo.

L'obiettivo del Piano è quello di razionalizzare la spesa delle amministrazioni, migliorare la qualità dei servizi offerti a cittadini e imprese e degli strumenti messi a disposizione degli operatori della PA.

Il Codice dell'amministrazione digitale (CAD) è un atto normativo adottato con il D.Lgs. 7 marzo 2005, n. 82 ed è entrato in vigore il 1° Gennaio 2006.

Il CAD è stato introdotto per riunire le normative preesistenti integrandole con nuove disposizioni e per raggiungere l'obiettivo della digitalizzazione e della materializzazione dell'attività amministrativa.

Il D.Lgs 179 del 26 agosto 2015 ha modificato e integrato il D.Lgs 82/2005; è entrato in vigore il 14 settembre 2016 introducendo un nuovo Codice dell'amministrazione digitale. Tra le novità previste dal nuovo CAD, è prevista l'abrogazione dell'art. 50bis, che prevedeva un piano di continuità operativa per tutte le pubbliche amministrazioni.

Alcuni richiami della continuità operativa sono ancora presenti nell'art. 51 del CAD, al comma 1 *“Con le regole tecniche adottate ai sensi dell'articolo 71 sono individuate le soluzioni tecniche idonee a garantire la protezione, la disponibilità, l'accessibilità, l'integrità e la riservatezza dei dati e la **continuità operativa dei sistemi e delle infrastrutture.**”* e al comma 2 *“I documenti informatici delle pubbliche amministrazioni devono essere custoditi e controllati con modalità tali da **ridurre al minimo i rischi di distruzione, perdita, accesso non autorizzato o non consentito o non conforme alle finalità della raccolta.**”*

3.2 Piano di indirizzamento e renumbering

Un indirizzo IP è un identificativo numerico associato a ogni singolo dispositivo connesso ad Internet. È univoco, ciò significa che in tutto il mondo non dovranno esistere due dispositivi connessi a Internet nello stesso momento che utilizzino lo stesso indirizzo.

Viene assegnato ad una interfaccia che identifica l'host.

Nel caso di IPv4 (*Internet Protocol Version 4*), l'indirizzo IP è costituito di 32 bit suddivisi in quattro gruppi di 8 bit (detti ottetti) ciascuno divisi da un punto, la cosiddetta notazione decimale puntata. Il formato testo dell'indirizzo IPv4 è *n.n.n.n*; *n* è un numero decimale che può variare tra 0 e 255 poiché $2^8=256$.

Gli indirizzi IPv4 si suddividono in tre tipi:

- *Unicast*, permette di raggiungere un'interfaccia di rete in maniera univoca.
- *Multicast*, l'indirizzo è attribuito ad un gruppo di interfacce di rete ed i pacchetti vengono inviati a tutte le interfacce di rete a cui questo indirizzo è stato attribuito.

- *Broadcast*, l'indirizzo permette di inviare un pacchetto a tutti gli host di quella rete. L'indirizzo assume per la parte di rete lo stesso valore degli altri indirizzi, mentre la parte di host consiste in una serie di 1 binari.

L'indirizzo IP è costituito dall'indirizzo di rete e l'indirizzo di host: il primo identifica la rete; gli indirizzi di host sono gli indirizzi che si possono assegnare in una rete, i cui valori sono compresi tra l'indirizzo di rete e l'indirizzo broadcast. Permettono di identificare l'host nella rete.

Il piano di indirizzamento prevede l'assegnazione degli indirizzi.

La strategia di assegnazione degli indirizzi IPv4 è detta *classless interdomain routing* (CIDR).

L'indirizzo assume una forma a.b.c.d/x. Gli x bit più a sinistra sono detti prefissi di rete dell'indirizzo. I restanti 32-x bit permettono di distinguere i diversi dispositivi che hanno lo stesso prefisso.

Il CIDR è uno schema di indirizzamento introdotto nel 1993 in sostituzione dello schema *classful* secondo il quale tutti gli indirizzi IP appartenevano ad una specifica classe (A,B,C):

Classe A- In un indirizzo IP di classe A si utilizzava solo il primo ottetto per indicare l'indirizzo di rete, mentre gli altri 3 specificavano gli indirizzi degli host.

0	7 bit	8 bit	8 bit	8 bit
Rete		Host		

Classe B- In un indirizzo IP di classe B si utilizzavano due dei quattro ottetti per indicare l'indirizzo di rete, mentre gli altri due specificavano gli indirizzi degli host.

1	0	14 bit	16 bit
Rete			Host

Classe C- Un indirizzo IP di classe C iniziava con la sequenza binaria 110; rendeva disponibile solo un ottetto per specificare gli indirizzi degli host.

1	1	0	21 bit	8 bit
Rete				Computer

L'IPv4, con il suo schema di indirizzamento in grado di supportare 4,3 miliardi di dispositivi (2^{32}), è stato ritenuto insufficiente.

L'IPv6 (*Internet Protocol version 6*) è stato progettato dall'IEFT⁵ (*Internet Engineering Task Force*) per espandere il numero di indirizzi IP disponibili, arrivando a 340 trilioni di miliardi (2^{128}).

L'indirizzo IPv6 è lungo 128 bit ed è rappresentato come 8 gruppi di 4 cifre esadecimali (32 cifre esadecimali totali). Il sistema introdotto da IPv6 distingue gli indirizzi in tre categorie fondamentali, di cui due sono uguali anche per l'IPv6:

- *Unicast*, permette di raggiungere un'interfaccia di rete in maniera univoca.
- *Multicast*, l'indirizzo è attribuito ad un gruppo di interfacce di rete ed i pacchetti vengono inviati a tutte le interfacce di rete a cui questo indirizzo è stato attribuito.
- *Anycast*, l'indirizzo è attribuito a più interfacce di rete differenti ma i pacchetti vengono inviati ad una sola.

La risorsa IPv4 che origina dal sistema autonomo AS59715 è: 185.5.200.0/22

La risorsa IPv6 che origina dal sistema autonomo AS59715 è: 2A02:CDC0::/29

L'attività di *renumbering*, cioè di cambio degli indirizzi IP con i quali il Comune di Ascoli Piceno e il Comune di San Benedetto del Tronto si affacciano su Internet, avverrà gradualmente secondo questo schema.

Gli uffici competenti hanno concordato di usare le risorse numeriche come segue:

SBT IPv4: allocazione 185.5.200.0/23; assegnazione 185.5.200.0/24

AP IPv4: allocazione 185.5.202.0/23; assegnazione 185.5.202.0/24

SBT IPv6: assegnazione 2A02:CDC5:9715:0000::/52

AP IPv6: assegnazione 2A02:CDC5:9715:A000::/52

Si conviene di usare reti IPv6 che siano parlanti il più possibile e in grado di conseguenza di indicare a colpo d'occhio la collocazione degli indirizzi afferenti alla rete.

Data la risorsa IPv6 2A02:CDC0::/29, si sceglie una /32 di riferimento coincidente con la prima cifra del numero di sistema autonomo che è 59715. Dunque 5: 2A02:CDC5:

⁵ IEFT è il principale ente per gli standard Internet

Si prosegue con le restanti cifre del sistema autonomo a completare la rete /48:
2A02:CDC5:9715::/48.

Si prosegue con il *nibble*⁶ che identifica la sede, se presso il Comune di San Benedetto del Tronto (0) o presso il Comune di Ascoli Piceno (A) e si ottengono due reti /52:

2A02:CDC5:9715:0::/52 e 2A02:CDC5:9715:A::/52

In ciascuna sede si usano le cifre del TAG VLAN a formare reti /64. A esempio la /64 da assegnare a un dominio di broadcast identificato dalla VLAN 202 nel Comune di Ascoli Piceno avrà il seguente aspetto:

2A02:CDC5:9715:A202::/64

Successivamente si opera con un inserimento del corrispondente IPv4 (laddove presente) a popolare i 4 restanti *quibble*⁷ IPv6. A esempio una macchina esposta su Internet nella sede di Ascoli Piceno con IPv4 185.5.202.202 afferente alla VLAN 202 avrà il seguente indirizzo IPv6:

2A02:CDC5:9715:A202:185:5:202:202/64

3.3 Estensione del Sistema Autonomo

A seguito delle attività descritte, si può osservare che il sistema autonomo inizialmente presente solo nel Municipio di San Benedetto del Tronto, si estende a coprire anche quello di Ascoli Piceno dove, infatti, verrà traslocato uno dei due dispositivi di instradamento in funzione a San Benedetto.

Si tratta di un router in funzione di interlocutore BGP con un *transit provider*. Tecnicamente parliamo di un CISCO 7204VXR NPE-G2 particolarmente adatto alla funzione di *border router*.

Il BGP, *Border Gateway Protocol*, è un protocollo di *routing* utilizzato per connettere tra loro più router che appartengono a sistemi autonomi distinti e che vengono chiamati *router gateway* o *border router*.

Il *transit provider*, o *Internet Service Provider*, è un'entità che offre accesso ad internet (di solito a pagamento).

Le informazioni circa il sistema autonomo AS59715 si trovano su Internet alla URL <https://as59715.net>

⁶ Il termine identifica mezzo byte, ovvero 4 bit.

⁷ Detto anche quad nibble, il termine identifica 16 bit.

Ciascun data center principale sarà dunque dotato di un router di bordo attivo e configurato per instradare i pacchetti da e verso Internet secondo politiche di instradamento pubblicate sul database di RIPE NCC.

Ripe NCC è un'organizzazione indipendente e non profit che supporta l'infrastruttura di Internet attraverso il coordinamento tecnico nell'area di competenza. Agisce come "Registro di Rete Regionale" (RIR) che fornisce risorse Internet globali e servizi correlati (risorse IPv4, IPv6 e AS Number) ai membri dell'area assegnatagli. Ripe NCC opera in Europa, Asia centrale ed il Medio Oriente.

Grazie all'interconnessione in fibra tra i due data center, lunga 45 km circa, ciascun transito a Internet sarà contemporaneamente a servizio di entrambi garantendo nel migliore dei casi un raddoppio della banda disponibile e, nel peggiore dei casi, un backup l'uno dell'altro.

In questo modo si riducono i punti di fallimento di ciascun data center, prospettando uno scenario resiliente⁸.

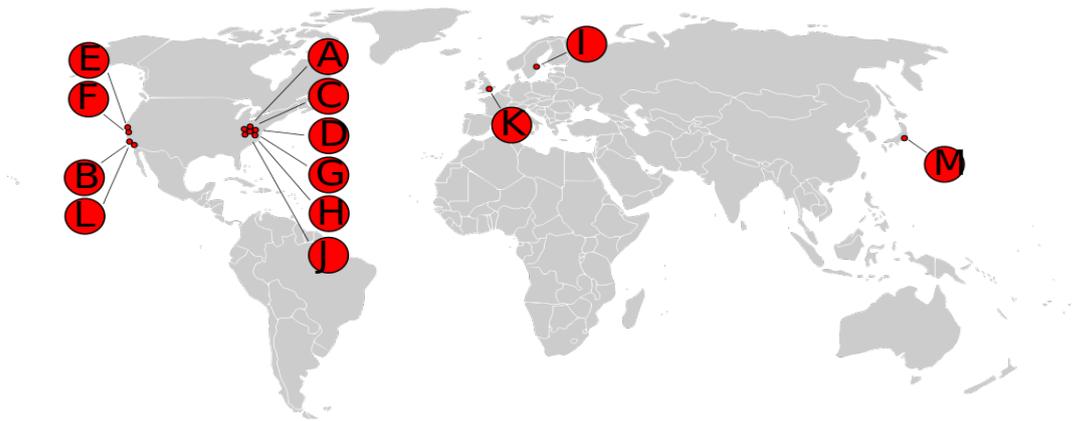
3.4 Distribuzione DNS

Il Dns (*Domain Name Server*, sistema dei nomi di dominio) è un database, diffuso su scala mondiale, che tiene traccia e dà significato ai nomi di Internet e ai nomi degli host. I nomi di dominio possono essere assoluti o relativi. Un nome di dominio assoluto termina sempre con un punto. I nomi di dominio sono *case insensitive*. I componenti del nome possono essere lunghi fino a 63 caratteri, mentre il percorso completo non deve superare 255 caratteri.

Il sistema dei nomi di dominio è organizzato in maniera gerarchica. Esistono tre classi di DNS server: i *root server*, i *top-level domain (TLD) server* ed i server autoritativi.

I *root server* sono i server responsabili del dominio radice; possiedono l'elenco dei server autoritativi di tutti i domini di primo livello riconosciuti. In Internet esistono 13 Root server (etichettati da A a M), la maggior parte dei quali sono situati in Nord America come si può notare nella figura seguente.

⁸ In informatica, la resilienza è la capacità di un sistema di adattarsi alle condizioni d'uso e di resistere all'usura in modo da garantire la disponibilità dei servizi erogati.



I **top-level domain server** si occupano dei domini di primo livello.

La *Internet Assigned Number Authority* (IANA)⁹ classifica i domini di primo livello in tre tipi differenti: nazionali, generici e infrastrutturali. I domini nazionali vengono utilizzati da uno stato o da una dipendenza territoriale; è costituito da due lettere (ad esempio “it” per Italia). I domini generici vengono utilizzati da particolari classi di organizzazioni; il suffisso è di tre o più lettere (ad esempio “gov”). Per quanto concerne infine i domini infrastrutturali, “arpa” è l’unico attualmente esistente.

Il **server autoritativo** si occupa di contenere i dati relativi alla sua zona di competenza. Ad ogni dominio può essere associato un insieme di *resource records* (record delle risorse). Ogni messaggio di risposta DNS trasporta uno o più record di risorse.

Un RR contiene i seguenti campi:

- *Domain name*: il nome di dominio.
- *TTL (time to live)*: ossia il tempo rimanente di vita di un record; determina quando una risorsa va eliminata dalla cache.
- *Class*: indica a quale classe di dati appartiene il record. Per i dati Internet si utilizza la classe IN.
- *Type*: Specifica il tipo di record.
- *Value*: può essere un numero, un nome di un dominio o una stringa ASCII.

I principali tipi di *resource records* sono:

- SOA (*Start of Authority*) indica l’inizio di una zona autoritativa per il name server, fornisce l’indirizzo di posta elettronica del suo amministratore, un numero di serie univoco e diversi *flag* e *timeout*.
- A (*Address*) contiene l’indirizzo IP a 32 bit di un host.

⁹ Organismo responsabile nell’assegnazione degli indirizzi IP.

- MX (*Mail Exchange*) specifica i nome degli host che si occuperanno di instradare la posta elettronica e la loro priorità.
- NS specifica i server dei nomi.
- CNAME permette la creazione di alias.
- PTR (puntatore) come CNAME permette la creazione di alias, la cui interpretazione però dipende dal contesto in cui viene trovata. Viene utilizzato spesso per una risoluzione inversa (*reverse lookup*) ovvero per associare un nome a un indirizzo IP.
- HINFO permette di scoprire alle persone a quale tipo di macchina e sistema operativo corrisponde un dominio.
- TXT permette ai domini di identificare sé stessi in modo arbitrario.

Il *name server* può utilizzare due diverse modalità per rispondere ad una interrogazione nel caso in cui non riesca a soddisfare la richiesta dell'utente: la modalità ricorsiva, ovvero si interrogano altri *name server* per ottenere la risposta, la quale verrà poi passata al client; la modalità iterativa, ovvero si invia al client l'indirizzo di un altro *name server*.

Al momento i *name server* autoritativi per tutti i nomi a dominio afferenti al sistema autonomo AS59715 sono:

ns1.as59715.net:

```
dig A ns1.as59715.net AAAA ns1.as59715.net +short
;; Warning, extra type option
2a02:cdc5:9715::185:5:201:53
185.5.201.53
```

Informazione ottenuta inserendo “*dig A ns1.as59715.net AAAA ns1.as59715.net +short*” nel terminale. Il comando restituisce gli indirizzi IPv4 e IPv6 del *name server* inserito, in questo caso ns1.as59715.net.

Quest'operazione è stata ripetuta anche per gli altri *name server*.

ns2.as59715.net:

```
dig A ns2.as59715.net AAAA ns2.as59715.net +short
;; Warning, extra type option
```

2a02:cdc5:9715::185:5:202:53

185.5.202.53

ns3.as59715.net:

dig A ns3.as59715.net AAAA ns3.as59715.net +short

:: Warning, extra type option

54.93.203.146

Quest'ultimo *name server* si trova esternamente al sistema autonomo, precisamente su una infrastruttura in cloud presso AWS di Amazon.

I *name server* ricorsivi sono:

ns1-rec.as59715.net:

dig A ns1-rec.as59715.net AAAA ns1-rec.as59715.net +short

:: Warning, extra type option

2a02:cdc5:9715::185:5:201:153

185.5.201.153

ns2-rec.as59715.net:

dig A ns2-rec.as59715.net AAAA ns2-rec.as59715.net +short

:: Warning, extra type option

2a02:cdc5:9715::185:5:202:153

185.5.202.153

3.6 AS112

Uno dei servizi da mettere a fattore comune è quello erogato dal sistema autonomo 112, inizialmente presente solo presso il Municipio di San Benedetto del Tronto.

Le informazioni circa il sistema autonomo AS112 si trovano su Internet alla URL <https://as112.net>.

Il sistema autonomo 112 fa parte di un progetto su base volontaria che ospita server dei nomi autoritativi per le zone inverse degli indirizzi afferenti agli spazi di indirizzamento IPv4 e IPv6 previsti da RFC ¹⁰1918, RFC 6890, RFC 4193, RFC 4291.

¹⁰ RFC- *Request for Comments* è un documento pubblicato dalla *Internet Engineering Task Force*, che riporta informazioni o specifiche riguardanti innovazioni o nuove metodologie di Internet.

RFC 1918 riguarda la allocazione di indirizzi per Internet privati (*Address Allocation for Private Internets*); RFC 6890 le registrazioni di indirizzi IP di scopo speciale (*Special-Purpose IP Address Registries*); RFC 4193 gli indirizzi IPv6 Unicast locali ed unici (*Unique Local IPv6 Unicast Addresses*); RFC 4291 l'architettura degli indirizzi IPv6 (*IP version 6 Addressing Architecture*).

Lo scopo è di alleggerire il lavoro dei 13 *Rootserver* (e loro istanze *anycast* nel mondo) che a livello planetario si occupano della risoluzione dei Top Level Domain.

Si definisce *anycast* la comunicazione tra un mittente e il più vicino di un gruppo di diversi destinatari.

Alcuni Internet Rootserver, quali le macchine C, F, I, J, K, L, M, utilizzano la tecnica di indirizzamento *anycast*. Ciò permette alle macchine di essere presenti in più luoghi ed in diversi continenti, usando annunci *anycast* per fornire un servizio decentralizzato.

Localmente il servizio è ospitato su un server che si pone come autoritativo per le zone già elencate e che, attraverso un rapporto di vicinanza BGP con i router di bordo, intercetta tutte le richieste provenienti dalle macchine interne al sistema autonomo AS59715.

L'estensione del sistema autonomo al data centre di Ascoli Piceno comporterà la duplicazione del server AS112 così che entrambi sincronizzati siano in grado di erogare un servizio ridonato all'interno dell'AS59715.

Il test per capire quale server del progetto AS112 si sta usando è il seguente:

```
drill -t @192.175.48.1 hostname.as112.net TXT
;; -->HEADER<<- opcode: QUERY, rcode: NOERROR, id: 43318
;; flags: qr aa rd ; QUERY: 1, ANSWER: 9, AUTHORITY: 2, ADDITIONAL: 0
;; QUESTION SECTION:
;; hostname.as112.net.      IN      TXT

;; ANSWER SECTION:
hostname.as112.net.      300    IN      TXT     "SBTAP - Comune di San Benedetto del Tronto"
hostname.as112.net.      300    IN      TXT     "viale A. De Gasperi 124"
hostname.as112.net.      300    IN      TXT     "63074 San Benedetto del Tronto AP"
hostname.as112.net.      300    IN      TXT     "ITALY"
hostname.as112.net.      300    IN      TXT     "Unicast IPv4: 185.5.201.241"
hostname.as112.net.      300    IN      TXT     "Unicast IPv6: 2A02:CDC5:9715::185:5:201:241"
hostname.as112.net.      300    IN      TXT     "geoloc: 42.94334338754859 13.882770538330078"
```

```
hostname.as112.net.      300  IN   TXT  "See http://as112.net/ for more information."
hostname.as112.net.      300  IN   TXT  "See http://as112.as59715.net for LOCAL information"
```

```
:: AUTHORITY SECTION:
```

```
hostname.as112.net.      300  IN   NS   blackhole-1.iana.org.
hostname.as112.net.      300  IN   NS   blackhole-2.iana.org.
```

```
:: ADDITIONAL SECTION:
```

```
:: Query time: 1 msec
```

```
:: SERVER: 192.175.48.1
```

```
:: WHEN: Sun Mar 11 20:43:05 2018
```

```
:: MSG SIZE rcvd: 523
```

```
aut-num:          AS112
as-name:          ROOTSERV
descr:            Root Server Technical Operations Assn
descr:            See: http://www.as112.net/
descr:            $Id: aut-num_AS112,v 1.6 2014/04/14 09:58:25 nico Exp $
import:           from AS3277 action pref=100; accept ANY
import:           from AS3292 action pref=100; accept ANY
import:           from AS8763 action pref=100; accept ANY
import:           from AS8674 action pref=100; accept ANY
import:           from AS12041 action pref=100; accept ANY
import:           from AS12779 action pref=100; accept ANY
import:           from AS15645 action pref=90; accept AS-UAIX
import:           from AS16150 action pref=100; accept ANY
import:           from AS26299 action pref=100; accept ANY
import:           from AS23518 action pref=100; accept ANY
import:           from AS29432 action pref=100; accept ANY
import:           from AS53582 action pref=100; accept ANY
export:           to AS3277 announce AS112
export:           to AS3292 announce AS112
export:           to AS8763 announce AS112
export:           to AS8674 announce AS112
export:           to AS12041 announce AS112
export:           to AS12779 announce AS112
export:           to AS15645 announce AS112
export:           to AS16150 announce AS112
export:           to AS23518 announce AS112
export:           to AS26299 announce AS112
export:           to AS29432 announce AS112
export:           to AS53582 announce AS112
admin-c:          NAC16-RIPE
tech-c:           NTC6-RIPE
status:           OTHER
mnt-by:           NETNOD-MNT
created:          2002-12-17T13:53:13Z
last-modified:   2017-11-15T09:20:21Z
source:          RIPE
```

Login to update

RIPEstat

4. Metodi

4.1 Protocollo d'Intesa tra il Comune di San Benedetto del Tronto ed il Comune di Ascoli Piceno

In nota ==> Articolo 1 – Finalità Articolo 4 – Modalità

Finalità

“Con la presente intesa le Parti intendono promuovere lo sviluppo di servizi più efficienti ed efficaci a favore di cittadini, imprese e PA, attraverso iniziative per il potenziamento delle infrastrutture tecnologiche, dei sistemi informatici e della rete di telecomunicazioni, intesi come gli assetti strategici che rendono possibile la efficiente e sicura erogazione dei servizi messi a disposizione degli utenti, garantendo la massima continuità di servizio.”

Modalità

“Le parti, al fine di promuovere lo sviluppo ed il miglioramento dei servizi erogati dagli uffici e della connettività assumono i seguenti impegni:

- *Il Comune di San Benedetto del Tronto estende il suo Autonomous System (AS) al Comune di Ascoli Piceno prevedendo una condivisione della spesa che si andrà a sostenere per avere la gestione dell'AS e che mediamente si aggira intorno a due migliaia di euro l'anno.*
- *Prevedono di poter ospitare nelle loro server farm i sistemi di backup, disaster recovery e business continuity che le controparti provvederanno a fornire, previo accordo tra i servizi coinvolti*
- *Progettare in maniera condivisa l'evoluzione delle infrastrutture di elaborazione e connettività nel rispetto delle indicazioni del Piano Triennale Per L'Informatica nella PA*
- *Si collegheranno tramite fibra ottica spenta (dark fiber) con ampiezza di banda di 10Gbs al fine di dare seguito ai sistemi di backup, disaster recovery e business continuity.”*

La realizzazione prevede un'infrastruttura condivisa capace di mettere in comunicazione ad altissima velocità i due data center dei due Comuni coinvolti sfruttando una fibra spenta. Quest'ultima verrà terminata su apparati in grado di trasmettere le informazioni a una velocità di 10 Gbs.

L'interconnessione permetterà di trasportare e veicolare una grandissima mole di informazioni a alta velocità.

Sarà utilissima per trasportare file di grandi dimensioni come quelli di backup. Inoltre sarà molto utile per il transito dei servizi di fonia da un comune ad un altro, che a quel punto diventerebbero gratuiti.

E' un'infrastruttura che consente anche di mantenere sincronizzati gli archivi tra un comune ed un altro, così da riuscire ad impostare i sistemi per conseguire la così detta continuità operativa.

In nota ==> Articolo 2 – Attuazione dell'intesa

“Le Parti, per l'attuazione del presente protocollo, mettono a disposizione le competenze delle strutture di cui si avvalgono ed individuano, nell'ambito delle rispettive competenze, le specifiche esigenze dei cittadini, delle imprese e degli Enti Pubblici presenti sul territorio.

In particolare, le Parti collaborano per favorire la realizzazione di interventi basati sull'utilizzo di tecnologie informatiche, per l'innovazione digitale degli uffici della parti stessa, finalizzati alla semplificazione delle modalità di erogazione dei servizi che le Amministrazioni rendono ai propri utenti, in particolare cittadini, imprese ed Enti Pubblici, ed alla semplificazione degli adempimenti a carico degli stessi.”

Il protocollo d'intesa permette che nel programma siano coinvolti più di 100 000 abitanti. Questo potrà essere un eventuale modello da poter replicare con i comuni più piccoli, per aumentare sempre più il numero di cittadini coinvolti.

In nota ==> Articolo 3 - Risorse umane ed informatiche ed economiche

“Le Parti si impegnano ad individuare, nell'ambito delle rispettive competenze, le risorse umane necessarie per attuare gli interventi, nonché le tecnologie e le strumentazioni informatiche più adeguate allo scopo. L'attuazione degli interventi di innovazione comprende adeguate azioni di sensibilizzazione e formazione di tutti i soggetti coinvolti.

In particolare il Comune di Ascoli Piceno individua sin d'ora nel servizio CED la propria controparte informatica, il Comune di San Benedetto del Tronto individua il servizio SOSI (Sviluppo Organizzativo e Sistemi Informativi) e il servizio Infrastrutture Digitali. Il Comune di Ascoli Piceno delega al Comune di San Benedetto del Tronto l'individuazione del fornitore del servizio di connettività e si impegna fin da subito al trasferimento, nelle casse di quest'ultimo, dei fondi necessari per onorare l'impegno di spesa in argomento, a semplice richiesta scritta e documentata. Il Comune di San Benedetto del Tronto provvederà all'individuazione del fornitore del servizio di connettività; la sottoscrizione dei conseguenti impegni contrattuali potrà avvenire solo previo versamento della quota parte del Comune di Ascoli Piceno. I servizi individuati, per il tramite dei loro rispettivi dirigenti, stabiliranno modalità di attuazione del presente protocollo d'intesa. Tutti i costi che dovranno essere sostenuti saranno ripartiti al 50% tra i due Enti sottoscrittori.”

Nel pieno spirito delle strategie comunitarie e italiane, l'intento di questo Protocollo di Intesa è quello di mettere a sistema le competenze e le professionalità di ciascun ente così da poter massimizzare la qualità degli interventi previsti attraverso un costante scambio di buone pratiche.

Anche da un punto di vista economico si prevede una equa ripartizione dei costi, cosa che porterà a un virtuoso contenimento della spesa utile a svincolare risorse da destinare all'ampliamento delle azioni di miglioramento tecnologico ed efficienza nell'erogazione dei servizi ai cittadini.

In nota ==> Articolo 5 - Durata

“La presente intesa ha una durata di 6 anni dalla data di sottoscrizione e può essere rinnovata previo accordo tra le Parti.

Con cadenza semestrale le Parti valutano i risultati del monitoraggio sulla attuazione dell'intesa.

Su richiesta di una delle Parti, può essere concordata, in qualsiasi momento, una rimodulazione del presente protocollo.”

La durata di 6 anni tra le Parti garantisce una continuità del servizio.

Al termine di questi anni sarà possibile valutare i benefici e i risultati ottenuti. Nel caso si ritenga utile, sarà possibile anche rinnovare il contratto.

In nota ==> Articolo 6 - Comunicazione e promozione

“Le Parti curano, anche congiuntamente, azioni di promozione e di comunicazione agli utenti, riguardo le iniziative oggetto della presente intesa ed i risultati conseguiti.”

Ciò avviene mediante canali di comunicazione istituzionale, i media. Si portano a conoscenza le imprese, le associazioni di categoria, le scuole.

L'azione di promozione e di comunicazione può essere concretizzata con un evento di presentazione del progetto con la possibilità di invitare tutti i portatori di interesse.

Si informano, così, i portatori d'interesse sull'esistenza del Protocollo d'Intesa, delle sue finalità, dei risultati attesi e dei benefici che ricadranno su di essi.

4.2 Specifiche tecniche dell'infrastruttura

Tipo di fibra ottica utilizzata: fibra ottica G652 mono modale

Distanza: 43 km circa

San Benedetto del Tronto:

Switch coinvolti:

- Marca: Extreme Networks
- Modello: Black Diamond 8806

Tipo di media converter: Poiché la distanza è superiore ai 40 km, è possibile scegliere tra due dei transceivers ZR:

- **ZR XFP module:** Part Number 10125, IEEE standard 802.3ae, Laser Wavelength 1550 nm, Fiber Type SMF, Distance 80km, Operating Temperature 0°C to +70°C;
- **ZR SFP+:** Part Number 10310, IEEE standard 802.3ae, Laser Wavelength 1550 nm, Fiber Type SMF, Distance 80km, Operating Temperature 0°C to +70°C.

Ascoli Piceno:

Switch coinvolti:

- Marca: HP
- Modello: HP 7506 (JD239C)

Tipo di media converter:

- HPE X130 10G XFP LC ZR Single Mode 80km 1550nm Transceiver (JD107A)

4.3 Individuazione del Fornitore

Il Comune di San Benedetto del Tronto ha effettuato un'indagine di mercato. Sono state inviate richieste di quotazioni a più operatori di telecomunicazione.

Fastweb S.p.A. ha offerto per un contratto IRU a 15 anni con UT¹¹ 3,7 €/m moltiplicato i 36 km (cioè 133.200,00 euro) per raccordare le due sedi, il 2% annuo del valore dell'UT (2.664,00 l'anno) per la manutenzione di fibra spenta. Il tutto, in quindici anni, sarebbe costato alle casse comunali 173.160,00 + IVA, cioè 211.255,20 equivalente a un impegno mensile di 1.173,00 euro (iva compresa).

L'IRU (*Indefeasible right of use*) è il diritto di utilizzazione pluriennale di una infrastruttura in fibra ottica già esistente. Prevede il noleggio di una fibra spenta, che verrà successivamente accesa con propri apparati da chi concluderà il contratto.

Il trasporto gestito si differenzia in quanto è il fornitore a far transitare il traffico del cliente all'interno della sua infrastruttura su percorsi e dispositivi esistenti.

BT Italia S.p.A. ha dichiarato di avere la possibilità di connettere i due Municipi solo attraverso un trasporto gestito con tecnologia MPLS da 600 Mbps.

MPLS (*Multi Protocol Label Switching*) è una tecnologia ad alte prestazioni per l'instradamento di pacchetti IP attraverso una rete condivisa. La specifica base è RFC 3031. L'intestazione MPLS generica ha quattro campi, il più importante dei quali è *label* (etichetta), che contiene l'indice e sul quale si basa l'instradamento. Gli altri campi sono la classe di traffico (*exp*) per la priorità della qualità del servizio, il *flag bottom of stack* (*s*) che se impostato, indica l'etichetta corrente come l'ultima nella pila, e il *time to live* (TTL).

L'offerta non è stata presa in considerazione poiché la banda erogata non è sufficiente.

Retelit S.p.A. ha affermato che le posizioni sono distanti dalla loro rete.

Da parte di Interoute S.p.A., IPTelecom S.r.l. e Wind Telecomunicazioni S.p.A. non ci sono state risposte.

Tra le diverse proposte si è ritenuto più conveniente stipulare un contratto con TIM.

Il contratto consiste nella realizzazione e nel successivo affitto di un link dark-fiber per collegare la sede municipale di San Benedetto del Tronto (Viale De Gasperi Alcide 124

¹¹ Una tantum

- 63074 San Benedetto Del Tronto (AP)) con la sede municipale di Ascoli Piceno ((EX GIL) Via Marcello Federici 80- 63100 Ascoli Piceno (AP)).

Il *link dark fiber* sarà attestato ad apparati di proprietà degli enti.

È previsto un canone annuo di €12.383,00 con una ripartizione al 50% della spesa come da Protocollo d'Intesa.

La durata contrattuale è di 36 mesi dalla data di attivazione del servizio, quindi il costo complessivo sarà di 45.321,78 (IVA compresa) cioè si tratta di un impegno mensile di 1.258,00 euro (IVA compresa).

La differenza tra la proposta di Fastweb S.p.A. e quella di TIM è principalmente nel vincolo di durata del contratto. Fastweb S.p.A. infatti prevedeva un impegno di 15 anni, mentre TIM di tre. Inoltre, il contratto con Fastweb S.p.A. avrebbe portato a un unico esborso di 133.200,00 mentre la TIM prevede un canone mensile.

5. Monitoraggio e verifica

Le attività di monitoraggio del processo di “merge” e di verifica dei risultati sono strettamente collegate e conducibili attraverso semplici strumenti messi a disposizione da RIPE NCC: RIPEstat (<https://stat.ripe.net>).

Si tratta di un potente mezzo di ricerca che restituisce risultati sulla base di un ampio bacino di dati inerenti i sistemi autonomi, i rapporti tra loro, le politiche di instradamento dichiarate e quelle effettivamente praticate, i loro mutamenti nel corso del tempo.

Per questo è possibile scattare un’istantanea del sistema autonomo 59715 prima dell’attività di ampliamento e un’altra ad ampliamento avvenuto così da poter osservare chiaramente i cambiamenti generati.

5.1 Risorse del Sistema Autonomo

Il numero del sistema autonomo “SBTAP-AS” è **AS59715**.

L’organizzazione è ORG-CdSB1-RIPE, ovvero il Comune di San Benedetto del Tronto.

Il contatto amministrativo è SBT21-RIPE (“*Finance and administration*”).

I contatti tecnici sono SBT20-RIPE (“*Network Operations Center*”) e AP7729-RIPE (Antonio Prado).

```
Responsible organisation: Comune di San Benedetto del Tronto
Abuse contact info: abuse@as59715.net

aut-num: AS59715
as-name: SBTAP-AS
org: ORG-CdSB1-RIPE
mp-import: afi ipv4.unicast from AS29449 accept any
mp-import: afi ipv6.unicast from AS29449 accept any
mp-import: afi ipv4.unicast from AS3269 accept any
mp-import: afi ipv6.unicast from AS3269 accept any
mp-export: afi ipv4.unicast to AS29449 announce AS-SBTAP
mp-export: afi ipv6.unicast to AS29449 announce AS-SBTAP
mp-export: afi ipv4.unicast to AS3269 announce AS-SBTAP
mp-export: afi ipv6.unicast to AS3269 announce AS-SBTAP
admin-c: SBT21-RIPE
tech-c: SBT20-RIPE
tech-c: AP7729-RIPE
status: ASSIGNED
mnt-by: RIPE-NCC-END-MNT
mnt-by: SBTAP-MNT
mnt-routes: SBTAP-MNT
mnt-lower: SBTAP-MNT
created: 2012-10-04T12:53:46Z
last-modified: 2017-11-15T12:26:32Z
source: RIPE
```

AS29449

Il nome del Sistema Autonomo **AS29449** è TWS-AS. L'organizzazione è ORG-TIS38-RIPE, ovvero TWS ITALIA SRL.

Responsible organisation: [TWS ITALIA SRL](#)
Abuse contact info: abuse@twsitalia.com

aut-num: AS29449
org: ORG-TIS38-RIPE
as-name: TWS-AS

Login to update  [RIPEstat](#) 

```
remarks:
remarks:
remarks:
remarks:
remarks:
remarks:
+-----+
| IPv4 |
+-----+
remarks:
remarks:
=== GARR @ MIX ===
import: from AS137 217.29.66.39 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export: to AS137 217.29.66.39 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
=== WIND/IT.NET @ MIX ===
import: from AS1267 217.29.66.9 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export: to AS1267 217.29.66.9 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
=== TELECOMITALIA @ MIX ===
import: from AS3269 217.29.66.34 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export: to AS3269 217.29.66.34 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
=== INFRACOM NETWORK APPLICATION @ MIX ===
import: from AS3302 217.29.66.11 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export: to AS3302 217.29.66.11 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
=== I.NET @ MIX ===
import: from AS3313 217.29.66.2 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export: to AS3313 217.29.66.2 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
=== EASYNET @ MIX ===
import: from AS4589 217.29.66.7 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export: to AS4589 217.29.66.7 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
=== UNIDATA @ MIX ===
import: from AS5394 217.29.66.12 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export: to AS5394 217.29.66.12 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
=== MCLINK @ MIX ===
import: from AS5396 217.29.66.4 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export: to AS5396 217.29.66.4 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
```

```

remarks:
remarks:    === ATRATO @ MIX ===
import:    from AS5580 217.29.66.107 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:    to AS5580 217.29.66.107 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:    === KPNQWEST @ MIX ===
import:    from AS5602 217.29.66.10 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:    to AS5602 217.29.66.10 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:    === SPIN @ MIX===
import:    from AS6734 217.29.66.25 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:    to AS6734 217.29.66.25 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:    === VIRTUALEGE @ MIX ===
import:    from AS6760 217.29.66.47 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:    to AS6760 217.29.66.47 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:    === INTERCOM @ MIX ===
import:    from AS8224 217.29.66.54 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:    to AS8224 217.29.66.54 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:    === RAI @ MIX ===
import:    from AS8234 217.29.66.26 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:    to AS8234 217.29.66.26 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:    === FASTNET @ MIX ===
import:    from AS8265 217.29.66.85 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:    to AS8265 217.29.66.85 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:    === I.ROOT @ MIX ===
import:    from AS8674 217.29.66.57 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:    to AS8674 217.29.66.57 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:    === I.ROOT secondary @ MIX ===
import:    from AS8674 217.29.67.57 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:    to AS8674 217.29.67.57 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:    === RCS & RDS @ MIX ===
import:    from AS8708 217.29.66.76 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:    to AS8708 217.29.66.76 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:    === METROLINK @ MIX ===
import:    from AS8816 217.29.66.62 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:    to AS8816 217.29.66.62 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:    === INTERROUTE @ CALDERA ===
import:    from AS8928 195.81.115.30 at 195.81.115.29 action pref=100; accept ANY;
export:    to AS8928 195.81.115.30 at 195.81.115.29 action pref=100; announce AS-TPN

```

```

remarks:
remarks:    === BT ITALIA @ MIX ===
import:    from AS8968 217.29.66.40 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:    to AS8968 217.29.66.40 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:    === MAKI @ MIX ===
import:    from AS8980 217.29.66.59 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:    to AS8980 217.29.66.59 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:    === UTILITY LINE ITALIA @ MIX ===
import:    from AS9026 217.29.66.24 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:    to AS9026 217.29.66.24 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:    === FACEBOOK @ MIX ===
import:    from AS32934 217.29.66.131 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:    to AS32934 217.29.66.131 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
import:    from AS32934 217.29.66.156 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:    to AS32934 217.29.66.156 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:    === UNO COMMUNICATIONS @ MIX ===
import:    from AS9137 217.29.66.82 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:    to AS9137 217.29.66.82 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:    === SCANPLUS @ MIX ===
import:    from AS12399 217.29.66.83 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:    to AS12399 217.29.66.83 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:    === SEEWEB @ MIX ===
import:    from AS12637 217.29.66.86 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:    to AS12637 217.29.67.86 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:    === RIPE RIS @ MIX ===
import:    from AS12654 217.29.66.6 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:    to AS12654 217.29.66.6 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:    === ITGATE NETWORK @ MIX ===
import:    from AS12779 217.29.66.65 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:    to AS12779 217.29.66.65 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:    === TRENINO NETWORK @ MIX ===
import:    from AS12835 217.29.66.91 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:    to AS12835 217.29.66.91 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:    === ENTER @ MIX ===
import:    from AS12850 217.29.66.49 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:    to AS12850 217.29.66.49 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN

```

```
remarks:
remarks:      === GOOGLE @ MIX ===
import:      from AS15169 217.29.66.96 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:      to AS15169 217.29.66.96 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:      === WARINET @ MIX ===
import:      from AS15469 217.29.66.92 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:      to AS15469 217.29.66.92 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:      === POSTECOM @ MIX ===
import:      from AS15720 217.29.66.38 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:      to AS15720 217.29.66.38 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:      === MIX ===
import:      from AS16004 217.29.66.1 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:      to AS16004 217.29.66.1 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:      === LEASEWEB @ MIX ===
import:      from AS16265 217.29.66.71 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:      to AS16265 217.29.66.71 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:      === DVH @ MIX ===
import:      from AS16276 217.29.66.67 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:      to AS16276 217.29.66.67 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:      === BRENNERCOM @ MIX ===
import:      from AS20811 217.29.66.88 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:      to AS20811 217.29.66.88 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:      === CDLan @ MIX ===
import:      from AS20836 217.29.66.16 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:      to AS20836 217.29.66.16 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:      === ICTEAM @ MIX ===
import:      from AS20924 217.29.66.109 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:      to AS20924 217.29.66.109 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:      === WELCOME ITALIA @ MIX ===
import:      from AS21056 217.29.66.43 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:      to AS21056 217.29.66.43 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:      === ACANTHO @ MIX ===
import:      from AS21309 217.29.66.84 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:      to AS21309 217.29.66.84 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:      === ePRESS @ MIX ===
import:      from AS24880 217.29.66.60 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:      to AS24880 217.29.66.60 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
```

```
remarks:
remarks:      === TELEUNIT @ MIX ===
import:      from AS24915 217.29.66.80 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:      to AS24915 217.29.66.80 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:      === K.ROOT @ MIX ===
import:      from AS25152 217.29.66.8 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:      to AS25152 217.29.66.8 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:      === RETELIT @ MIX===
import:      from AS28716 217.29.66.44 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:      to AS28716 217.29.66.44 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:      === ASDASO @ MIX ===
import:      from AS28929 217.29.66.30 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:      to AS28929 217.29.66.30 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:      === SIPORTAL @ MIX ===
import:      from AS28999 217.29.66.19 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:      to AS28999 217.29.66.19 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:      === TWf @ MIX ===
import:      from AS30848 217.29.66.97 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:      to AS30848 217.29.66.97 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:      === TELIGO @ MIX ===
import:      from AS31076 217.29.66.77 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:      to AS31076 217.29.66.77 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:      === TISCALI @ MIX ===
import:      from AS8612 217.29.66.18 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:      to AS8612 217.29.66.18 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:      === LOTTOMATICA @ MIX ===
import:      from AS35574 217.29.66.72 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:      to AS35574 217.29.66.72 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:      === I3B @ MIX ===
import:      from AS39912 217.29.66.89 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:      to AS39912 217.29.66.89 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:      === COMMUNITYDNS @ MIX ===
import:      from AS42909 217.29.66.51 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:      to AS42909 217.29.66.51 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:      === EMMEQUADRO @ MIX ===
import:      from AS44160 217.29.66.31 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:      to AS44160 217.29.66.31 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
```

```

remarks:      === MICROSOFT-1 @ MIX ===
import:      from AS8075 217.29.66.112 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:      to AS8075 217.29.66.112 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:      === MICROSOFT-2 @ MIX ===
import:      from AS8075 217.29.66.212 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:      to AS8075 217.29.66.212 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:      === ARIATEL @ MIX===
import:      from AS48291 217.29.66.104 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:      to AS48291 217.29.66.104 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:      === MEDIASET @ MIX ===
import:      from AS48634 217.29.66.50 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:      to AS48634 217.29.66.50 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:      === SEFLOW @ MIX ===
import:      from AS49367 217.29.66.75 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:      to AS49367 217.29.66.75 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:      === DIGITEL-ITALIA @ MIX ===
import:      from AS58809 217.29.66.99 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:      to AS58809 217.29.66.99 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:      === MAINSOFT @ MIX ===
import:      from AS51185 217.29.66.102 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:      to AS51185 217.29.66.102 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:      === REGISTRATION AUTHORITY ITALIANA @ MIX ===
import:      from AS65500 217.29.66.22 at 217.29.66.87 action pref=100; accept ANY;
export:      to AS65500 217.29.66.22 at 217.29.66.87 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:      === IPKOM @ TELNETWORK CALDERA FACILITY ===
import:      from AS198013 82.143.31.62 at 82.143.31.61 action pref=100; accept AS198013;
export:      to AS198013 82.143.31.62 at 82.143.31.61 action pref=100; announce ANY
remarks:
remarks:      === TI SPARKLE @ MIX ===
import:      from AS6762 93.186.128.124 at 93.186.128.125 action pref=100; accept ANY;
export:      to AS6762 93.186.128.124 at 93.186.128.125 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:      === COGENT @ MIX ===
import:      from AS174 149.6.153.6 at 149.6.153.5 action pref=100; accept ANY;
export:      to AS174 149.6.153.6 at 149.6.153.5 action pref=100; announce AS-TPN
remarks:
remarks:      === CLOUDITALIA @ ROMA DATACENTER ===
import:      from AS15589 62.94.5.182 at 62.94.5.181 action pref=100; accept ANY;
export:      to AS15589 62.94.5.182 at 62.94.5.181 action pref=100; announce AS-TPN

```

```

remarks:
remarks:      -----+
remarks:      | IPv6 |
remarks:      -----+
remarks:
mp-import:    afi ipv6.unicast from AS174 accept ANY;
mp-export:    afi ipv6.unicast to AS174 announce AS-TPN;
mp-import:    afi ipv6.unicast from AS6939 accept ANY;
mp-export:    afi ipv6.unicast to AS6939 announce AS-TPN;
mp-import:    afi ipv6.unicast from AS6762 accept ANY;
mp-export:    afi ipv6.unicast to AS6762 announce AS-TPN;
remarks:
admin-c:      MR21172-RIPE
tech-c:      TIN29-RIPE
status:      ASSIGNED
mnt-lower:    it-twsitalia-1-mnt
mnt-routes:  it-twsitalia-1-mnt
mnt-by:      it-twsitalia-1-mnt
mnt-by:      RIPE-NCC-END-MNT
created:      2016-06-03T10:06:09Z
last-modified: 2018-02-01T11:10:48Z
source:      RIPE

```

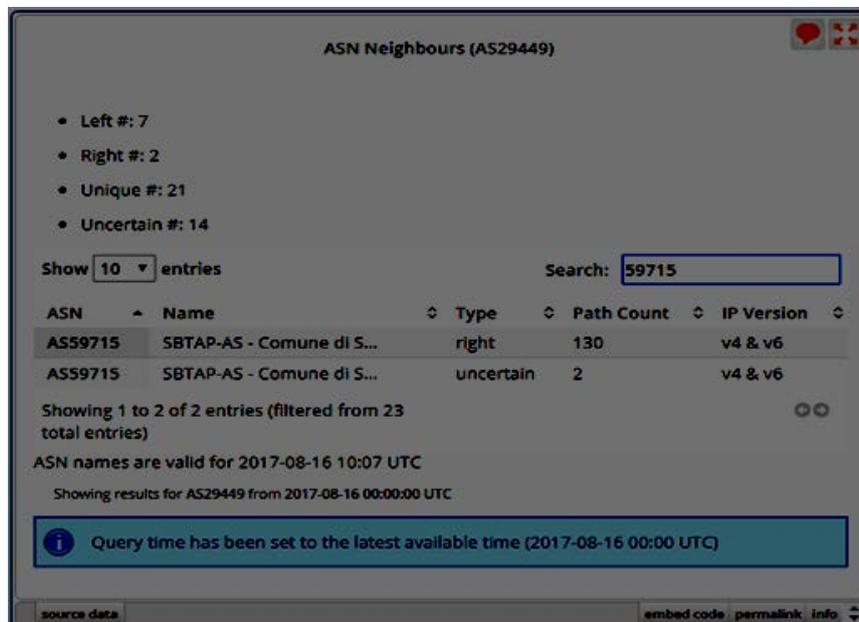
AS3269

Il nome del Sistema Autonomo **AS3269** è ASN-IBSNAZ. L'organizzazione è ORG-IA34-RIPE, ovvero Telecom Italia S.p.a.

Attraverso Ripe NCC, è stato possibile ottenere le informazioni¹² sul sistema autonomo di San Benedetto del Tronto (AS59719) e dei sistemi autonomi ad esso connessi.

Il rapporto tra AS59715 e AS29449 non è presente nella dichiarazione di quest'ultimo, ma si può notare nella sezione "ASN Neighbours", in RIPEstat.

RIPEstat è un'interfaccia basata sul web che fornisce informazioni sullo spazio di indirizzi IP, i numeri di sistema autonomi (ASN) e informazioni correlate per nomi di host e paesi.



ASN Neighbours (AS29449)

- Left #: 7
- Right #: 2
- Unique #: 21
- Uncertain #: 14

Show entries Search:

ASN	Name	Type	Path Count	IP Version
AS59715	SBTAP-AS - Comune di S...	right	130	v4 & v6
AS59715	SBTAP-AS - Comune di S...	uncertain	2	v4 & v6

Showing 1 to 2 of 2 entries (filtered from 23 total entries)

ASN names are valid for 2017-08-16 10:07 UTC

Showing results for AS29449 from 2017-08-16 00:00:00 UTC

Query time has been set to the latest available time (2017-08-16 00:00 UTC)

source data embed code permalink info

Il rapporto tra AS59715 e AS3269 non è presente nella dichiarazione di quest'ultimo. Anche in questo caso, si controlla nella sezione "ASN Neighbours", in RIPEstat.

¹² Le immagini si riferiscono al periodo Febbraio 2018

ASN Neighbours (AS3269)

- Left #: 6
- Right #: 172
- Unique #: 179
- Uncertain #: 3

Show entries Search:

ASN	Name	Type	Path Count	IP Version
AS59715	-	right	116	v4 & v6

Showing 1 to 1 of 1 entries (filtered from 181 total entries)

Loading ASN names failed!

Showing results for AS3269 from 2017-08-16 00:00:00 UTC

i Query time has been set to the latest available time (2017-08-16 00:00:00 UTC)

[source data](#) [embed code](#) [permalink](#) [info](#)

6. Commento e criticità

L'attività studiata in queste pagine si presenta come un processo organico e organizzato che, sulla carta, non rivela particolari difficoltà. Tuttavia questa breve dissertazione recepisce le riflessioni già fatte sul campo, le soluzioni adottate per superare alcuni scogli, le scelte operate in itinere.

Tutto ciò per significare una operazione che ha richiesto la definizione di un procedimento inedito e cucito su misura degli enti pubblici coinvolti.

Un importante scoglio è stata la programmazione finanziaria. In un panorama italiano dove gli enti territoriali subiscono gravi tagli al bilancio da parte dello Stato centrale, le proposte innovative possono essere portate avanti solo se non comportano maggiori spese.

Dunque nella fattispecie considerata, si è dovuto concertare un *modus operandi* capace di generare risparmi che possono essere reinvestiti. La situazione di partenza vede che il Comune con il sistema autonomo si è dotato di due transiti a Internet, cioè di due contratti con due diversi fornitori di connettività per una spesa mensile complessiva di 2.100 euro + IVA. Il Comune partner invece è fornito di una sola connettività per un costo mensile di 1.200 euro + IVA.

Ora, è semplice dimostrare come l'unione generi risparmio. Il Comune proponente risolve uno dei due contratti di connettività svincolando così una cifra mensile di 900 euro + IVA. Entrambi i comuni stipulano un contratto per connettere i rispettivi data center con fibra ottica del valore di 1.200 euro al mese + IVA.

Ecco che appare chiaro come entrambi gli enti ottengano più risorse spendendo meno: il comune proponente mantiene una sola connettività a Internet del valore di 1.200 euro + IVA e si impegna a versare la metà del costo dell'interconnessione in fibra, per un totale di 1.800 euro + IVA al mese.

D'altro canto anche il comune partner aggiunge al costo della propria connettività la metà del costo dell'interconnessione in fibra, per un totale di 1.800 euro + IVA al mese.

In questo modo il comune proponente consegue un risparmio mantenendo i livelli di servizio precedenti e il comune partner ottiene maggiori risorse a costi contenuti con il risultato che entrambi i comuni fanno parte del sistema autonomo 59715, che entrambi i comuni possono contare su un doppio transito a Internet e possono sfruttare tutti i benefici, già trattati in precedenza, della reciproca interconnessione.

Si tratteggia pertanto un modello di interoperabilità accessibile ad altre realtà pubbliche, centrato sulla scalabilità del sistema. Questa considerazione apre a scenari nuovi per gli enti locali italiani che per la maggior parte sono di piccole dimensioni e spesso dotati di scarsi mezzi. Un facile esempio potrebbe essere quello di un ulteriore ampliamento del sistema autonomo 59715 agli altri comuni che insistono nella medesima provincia che sarebbero impegnati sì a contribuire ai costi ma anche a ricevere nuovi e importanti benefici.

7. Bibliografia e Sitografia

1. Libro

Autore: Andrew S. Tanenbaum

Titolo: Reti di calcolatori (Quarta edizione-2003)

Editore: Pearson

2. Libro

Autore: Wendell Odom-Tom Knott

Titolo: Fondamenti di Networking

Editore: Pearson (1' edizione-Dicembre 2006)

3. Libro

Autore: Cisco

Titolo: CCNA 1- volume 1

Editore: Pearson (2' edizione-Settembre 2005)

4. <http://www.agid.gov.it/agenda-digitale/agenda-digitale-italiana>

5. https://www.seeweb.it/files/paper_DisasterRecovery-BusinessContinuity.pdf

6. https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/it/ssw_ibm_i_71/rzai2/rzai2compipv4ipv6.htm#rzai2compipv4ipv6_compaddress

7. <https://apps.db.ripe.net/db-web-ui/#/query?searchtext=as112#resultsSection>

8. <https://apps.db.ripe.net/db-web-ui/#/query?searchtext=as59715#resultsSection>

9. <https://tools.ietf.org/html/rfc4291>

Ringraziamenti

Vorrei ringraziare innanzitutto la mia relatrice, Prof.ssa Francesca Scozzari, per la sua disponibilità e per i consigli forniti.

Ringrazio Antonio Prado, direttore del servizio Infrastrutture Digitali e Chief Digital Officer e tutor del tirocinio, per l'opportunità data nel poterlo affiancare durante la realizzazione di questo progetto. In particolar modo lo ringrazio per la professionalità e l'entusiasmo con cui svolge il proprio lavoro e per la disponibilità dimostrata, anche oltre il termine del tirocinio, con aggiornamenti e consigli.

Ringrazio i miei amici per i momenti passati insieme e per avermi sempre supportato.

Vorrei infine ringraziare le persone a me più care, la mia famiglia ed il mio fidanzato, che mi hanno sostenuta in questo percorso.