

Allegato "B" : Linee Dati

## INTRODUZIONE

Il presente allegato descrive le differenti tecnologie con dati tecnici di targa ed è così strutturato:

- RETE
- DESCRIZIONE SERVIZI
- SCHEDE TECNICHE
- DATI DI TARGA CIRCUITI DATI

## RETE

La rete Mynet è un perfetto compendio tra infrastruttura civile, cavi in fibra ottica capillarmente presenti nei punti nevralgici per servire la clientela business con apparati di telecomunicazione di ultima generazione: i sistemi legacy (ATM, SDH, TDM) sono ridotti all'osso per interlavorare con altre reti o con sezioni di clientela con ben determinate necessità di servizi tradizionali, mentre il resto è pura rete Ethernet (CE 2.0) su avanzatissimo trasporto DWDM con capacità fino a 10 Gbps per singolo utente, il tutto con elevati livelli di SLA e personalizzabili sulle esigenze del singolo Cliente.

### Punti di forza

- Presenza strategica in punti chiave del territorio attraversato dalle autostrade A4-A22 con POP di proprietà
- Interconnessioni nazionali ed internazionali con altre reti tramite link privati ad alta ridondanza
- Rapid design e deploy di nuove soluzioni di rete ad alta capacità per clienti finali od operatori
- Backbone ridonato MPLS su infrastruttura Carrier Ethernet 2.0 / DWDM
- Disponibilità di servizi legacy TDM, ATM e SDH
- Prestazioni dei circuiti di terminazione adatta a soluzioni BCE (Business Critical Environment) e HA (High availability)
- SLA ampiamente personalizzabili
- NOC completamente "internalizzato" e senza filtri (IVR, call-center)
- Approccio ai problemi del cliente amichevole, non burocratico e di "taglio" estremamente tecnico, ideale anche per soluzioni di Rete ad alto outsourcing
- Integrazione senza soluzione di continuità con gli altri servizi Mynet: spazio co-lo, datacenter, sicurezza di rete, posta elettronica, terminazione voce/fax, hosting, sviluppo progetti web.
- Integratore unico per tutte le necessità aziendali ICT

Allegato "B" : Linee Dati

## DESCRIZIONE SERVIZI

I servizi di accesso offerti da Mynet sono strutturati per un'ampia tipologia di clientela dal MicroBusiness a Grandi Imprese e PA. I servizi erogati prevedono l'accesso ad Internet e vari servizi accessori a corredo, ma per Clienti che necessitano di alte prestazioni Mynet propone servizi dedicati che possono prevedere puro accesso Internet (IP ACCESS) o creazione di reti geografiche sicure IP VPN, VPN MPLS o VPLS .

servizi a puro accesso Internet – **IP ACCESS**

servizi evoluti per la creazione di reti geografiche aziendali sicure - **VPN MPLS / VPLS**

### IP ACCESS

Il servizio di IP ACCESS è un servizio di accesso internet dedicato ed ad alta velocità con Bande di Picco e Velocità Minima Garantita stabilite contrattualmente ed altamente personalizzabili, assegnazione di IP statici e gestione in outsourcing dei router d'accesso in sede Cliente. Per connettere più sedi mediante internet sarà necessario implementare servizi IP VPN su Internet.

### MPLS / VPLS

**IP VPN MPLS** (Multi Protocol Label Switching – Layer3) è un servizio che permette di interconnettere le sedi del Cliente (anche singole postazioni) su tutto il territorio Nazionale ed Internazionale; attraverso una opportuna gestione del QoS (Quality of Service) è possibile garantire prestazioni differenziate per classi di servizio IP. Mynet IP VPN MPLS è indipendente dalla tecnologia di trasporto e protocollo usato. La connessione delle sedi può essere di tipo full-mesh (ciascuna sede può raggiungere tutte le altre), stellare. Il transito IP Internet può essere consegnato presso la sede del cliente o centralizzato nel Datacenter Mynet protetto da firewall in cluster. Ogni singola connessione può essere realizzata con elevate combinazioni di Velocità di picco e Banda Minima Garantita, permettendo di offrire un servizio profilato sulle necessità di qualsiasi utente.

**VPLS** (Virtual Private Lan Service - Layer2) attraverso una gestione specifica della rete MPLS viene erogato il servizio di realizzazione reti geografiche con protocollo di livello 2 Ethernet. VPLS fornisce un'interfaccia Ethernet che mette in comunicazione le sedi remote oltre i confini della LAN aziendale. E' comunque consigliato l'uso di un router di bordo al fine di ottimizzare l'utilizzo del traffico in ambito geografico. La rete VPLS consente di mantenere il controllo assoluto sul routing del traffico, senza condividere gli indirizzi IP o la tabella di routing con l'operatore. Il servizio consente di trasmettere traffico IP e non IP, senza necessità di incapsulamento o conversione.

A seguire una breve tabella con differenziazione tra MPLS e VPLS

Features	MPLS	VPLS
Virtual Private Networking between sites	Yes	Yes
Class of Service (CoS) to maintain quality of service (QoS)	Yes	Yes
Any-to-any site communication	Yes	Yes
Support for IP-based services	Yes	Yes
Network Access Type	Any type	Ethernet only
Number of Sites Supported	Highly Scalable	Limited Number
IP Routing Control	Provider Managed	Self-Managed

### Accesso Internet Centralizzato – Mynet SIG (Secure Internet Gateway)

La soluzione con accesso Sicuro ad Internet con Gateway unico è caratterizzato da cluster Firewall di tipo Packet Filtering gestito con protocolli ad alta affidabilità con eventuale ripristino in tempi inferiori ai 50 ms. Il cluster è connesso in modo ridondato alla rete Internet e MPLS garantito a livello due dallo sdoppiamento dei link fisici e a livello 3 mediante la configurazione in VRRP. Servizi VPN IPSEC di tipo LAN2LAN o CLIENT saranno terminati sui Firewall centralizzati ed instradati sulla rete MPLS del cliente.

I servizi da posizionare in DMZ come MAIL / WEB / FTP Sever, B2B, potranno essere ospitati nel Datacenter Mynet (Opzionale) o presso la sede del cliente su base progettuale.

### Backup Connettività

Mynet mette a disposizione dei propri clienti soluzioni evolute per gestire al meglio eventuali disservizi della linea principale rendendo, in tal modo, minimi i tempi di down dei servizi di connettività. Sono previsti Backup, con mantenimento degli stessi indirizzi IP, con tutte le tecnologie, ADSL, SHDSL, FO, RADIO con profili di PCR/MCR altamente personalizzabili. A richiesta è possibile valutare Backup che insistano su apparati/centrali di raccolta/consegna differenti per massimizzare l'efficacia.

## Allegato "B" : Linee Dati

### Noleggio CPE

I CPE noleggiati garantiscono una elevata affidabilità, prestazioni eccellenti e un'adeguata longevità, tutta a vantaggio del cliente. Con la formula a noleggio Mynet garantisce la gestione in outsourcing per qualsiasi evenienza. In caso di fault hardware verranno esercite tutte le attività necessarie al ripristino delle funzionalità. La presenza di scorte a magazzino pari ad almeno al 10% di quanto installato, garantisce al cliente un rapido ripristino in caso di fault hardware.

### Alta affidabilità CPE (HA)

Per i clienti che tendenzialmente devono rendere minime le tempistiche di disservizio, oltre a prevedere il backup fisico delle linee, Mynet propone l'uso di più apparati CPE separati che, mediante il protocollo VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol) / HSRP, garantiscono la disponibilità del Gateway in caso di fault hardware. In sostanza nel caso in cui il router fisico (Master), che gestisce il traffico dati per conto del router virtuale, fallisce, il router secondario (Router di Backup) lo rimpiazza automaticamente. Su base progettuale è possibile inserire più di due router fisici.

### Monitoraggio Servizi

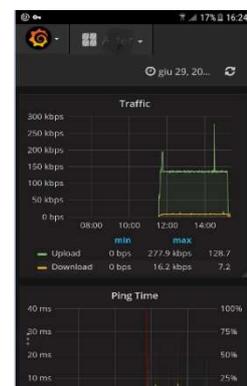
Mynet utilizza efficienti strumenti di monitoraggio delle linee, per verificare puntualmente ogni singolo evento critico e il corretto funzionamento dei servizi, attivandosi anche proattivamente a seconda delle SLA concordate.

### Monitoraggio Prestazioni

Mynet opzionalmente e secondo le specifiche commerciali concordate fornisce ai propri clienti un'interfaccia WEB mediante la quale sarà possibile monitorare, anche a posteriori, l'utilizzo della connessione.



Visualizzazione da PC



Visualizzazione da Smartphone

## CARATTERISTICHE TECNICHE

A seguire descriviamo le caratteristiche tecniche principali dei servizi erogati:

### ADSL



L'ADSL erogato in GBE/ATM è una tecnologia che consente di inviare segnali digitali su coppie in rame in modalità asimmetrica, contemporaneamente alla fonia analogica. A seconda della copertura è possibile raggiungere su singolo circuito velocità di picco (PCR) fino a 20 Mbps in download e 3 Mbps in upload. La velocità della portante ADSL, talvolta indicata come velocità di aggancio, indica la velocità alla quale i dati vengono trasmessi sul doppino telefonico fra la centrale e il modem o router del cliente, con valori separati per direzione downstream e upstream. Tale velocità è influenzata da fattori fisici quali: lunghezza del cavo, qualità del doppino (es. sezione e isolamento), presenza di sistemi interferenti eventualmente presenti sul medesimo settore del cavo, fattori ambientali (es: presenza di umidità). Le linee ADSL possono essere configurate in modalità Fast o Interleaved.

In caso di erogazione del servizio ADSL su line POTS/RTG, presso ogni borchia telefonica cui è collegato un apparecchio presso la sede del cliente finale deve essere inserito un microfiltro passa-basso. Si può rendere necessario il posizionamento di splitter lato cliente finale in presenza di centralini, intercomunicanti, smart box, sistemi di teleallarme, telesoccorso e telecontrollo o altri prodotti/servizi che utilizzano in generale l'impianto telefonico (es. antifurto). Nel caso di appoggio dell'adsl su linea ISDN o richiesta di attivazione di linea muta, verrà stesa presso la sede cliente una linea esclusivamente dati che non deve essere filtrata.

ADSL su linea condivisa POTS/RTG:

- L'accesso asimmetrico viene di norma fornito su linea condivisa, cioè sulla linea fisica utilizzata dal cliente finale per il servizio telefonico di Telecom Italia (RTG/ISDN), rendendo disponibili sulla stessa linea fisica due canali completamente indipendenti uno per la voce su banda telefonica 0+4 KHz e l'altro per trasmissione dei dati.
- Nel caso di modifica dell'impianto da RTG a ISDN, il servizio asimmetrico inizialmente attivato in modo condiviso con RTG non potrà essere tecnicamente garantito. Mynet può in questo caso richiedere la fornitura di una linea dedicata (Naked) al servizio di accesso asimmetrico indipendente dalle eventuali linee telefoniche già presenti nella sede del cliente finale.

ADSL su Linea dedicata (Naked):

- Attivazione ex-novo di un accesso ADSL Naked:  
Mynet richiede che l'accesso asimmetrico venga attivato direttamente su una linea indipendente dalle linee telefoniche RTG/ISDN di TIM;
- ADSL Naked per trasformazione da linea condivisa: l'accesso asimmetrico inizialmente richiesto su una linea telefonica RTG/ISDN di TIM, può diventare Naked se la linea RTG/ISDN TIM viene cessata o traslocata.

Il servizio ADSL non consente di effettuare/ricevere le comunicazioni telefoniche e relativi servizi accessori e complementari, a richiesta è possibile richiedere l'erogazione di servizi VOIP.

### SHDSL



La tecnologia SHDSL consente di inviare segnali digitali con velocità simmetrica da 2 a 8 Mbit/s (velocità fisica lorda in ATM). La velocità netta IP è diminuita di circa il 18% ottenendo circa 1,6 Mbit/s per ogni flusso a 2 Mbit/s lordo. La disponibilità del servizio all'interno di tali aree di copertura è comunque soggetta a verifica tecnica di fattibilità.

## Allegato "B" : Linee Dati

### EFM



Il servizio EFM (Ethernet in the First Mile), è un servizio simmetrico erogato su rete ETHERNET con velocità da 2 a 10 Mbps. Il processo di incapsulamento delle trame comporta una modesta perdita della banda trasmissiva resa disponibile dal modem. In particolare la capacità trasmissiva netta IP è circa pari all'87% della capacità lorda resa disponibile dal modem.

### Legenda servizi FTTH/FTTCab

a seguire breve legenda esplicativa degli apparati di rete

- ONU(Optical Network Unit): apparato di multiplazione presente nel cabinet presso armadio ripartilinea che raccoglie accessi FTTCab su link VDSL2;
- ONT(Optical Network Termination): apparato di terminazione ottica presso cliente finale nel caso di accessi FTTH;
- OLT(Optical Line Termination): apparato di multiplazione presente presso la centrale stadio di linea che raccoglie accessi FTTH su link trasmissivi GPON ed apparati ONU su link Gigabit Ethernet (per accessi FTTCab);

### FTTCab



Il servizio FTTCab erogato su rete ETHERNET è un servizio asimmetrico con velocità di picco fino a 200/20 Mbps. Il servizio è erogato mediante apparati ONU (Optical Network Unit) connessi al Backbone con link di tipo Gigabit Ethernet ed il cliente è servito dalla rete in rame. E' possibile la coesistenza del servizio FTTCab con la fonia analogica RTG/POTS ma è necessario utilizzare micro filtri VDSL passa-basso in ogni borchia telefonica cui è collegato un apparecchio telefonico. Si può rendere necessario il posizionamento di splitter lato cliente finale in presenza di centralini, intercomunicanti, smart box, sistemi di teleallarme, telesoccorso e telecontrollo o altri prodotti/servizi che utilizzano in generale l'impianto telefonico (es. antifurto).

La disponibilità del servizio FTTCab e le sue prestazioni (es. velocità di linea) dipendono: da Lunghezza del cavo in rame tra sede cliente e cabinet dove è presente l'ONU di terminazione degli accessi, qualità del doppino (es. sezione e isolamento), eventuale presenza di sistemi interferenti inseriti sul cavo anche successivamente all'attivazione della linea VDSL.

Il servizio FTTCab può essere erogato su linea condivisa o Naked similmente alla ADSL .

### FTTH



Il servizio di connessione Fiber To The Home è erogato in fibra ottica fino alla sede cliente e può essere di tipo xPON (es GPON) o non xPON. Nello specifico le connessioni di tipo GPON sono di tipo punto-multipunto e la banda disponibile sul singolo albero GPON risulta condivisa tra tutti i clienti attestati allo stesso albero fino alla connessione ad un OLT (apparato di moltiplicazione). Le connessioni **non GPON** sono terminate direttamente su un OLT con tecnologie trasmissive su Backbone di tipo SDH, Ethernet/WDM o aggregazione MetroEthernet ma comunque sempre trasparenti per il Cliente essendo gli apparati forniti, configurati e gestiti da Mynet. La velocità di picco massima per servizi xPON è di 1/0,5 Gbps mentre per non xPON è su base progettuale fino a 10 Gbps.

Solo per alcune tipologie di circuiti FTTH di tipo GPON è possibile la migrazione verso altro Operatore, per i restanti casi il servizio non è migrabile a meno di accordi in essere con gli OLO che si interconnettono con Mynet.

### RADIOLINK

E' una soluzione wireless per il trasporto IP punto-punto su microonde, con link-layer Ethernet nativo e meccanismo di contesa del canale CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) o TDMA (Time Division Multiple Access). Il servizio può essere erogato sia in modalità asimmetrica che simmetrica, prevede la predisposizione presso la sede del Cliente di antenne RX/TX singola o doppia polarità con dimensioni fino a 90 cm da installare su infrastrutture del Clienti esistenti o da posizionare ex-novo a seguito di progetto specifico. Le velocità nominali corrispondono alle velocità di picco dichiarate, non è contemplata la migrazione del servizio ad altro Operatore.

I Servizi forniti con accesso wireless mediante utilizzo di frequenze in banda condivisa può essere soggetto ad interferenze elettromagnetiche

**Allegato "B" : Linee Dati**

indipendenti da Mynet nonché da situazioni ambientali e/o architettoniche non prevedibili che possono ostacolare il segnale radio, attenuarlo notevolmente o annullarlo completamente. In tal caso la corretta esecuzione del Contratto potrebbe richiedere l'installazione di ulteriori e necessari componenti per consentire l'erogazione del Servizio, che, salvo diversa previsione, sarà effettuata a cura e spese del Cliente pena la cessazione del Servizio per mancata possibilità di erogazione dello stesso.

Allegato "B" : Linee Dati

## DATI DI TARGA LINEE DATI

### RTT (Round Trip Time)

Il Round Trip Time o Round Trip Delay (acronimo RTT) è una misura del tempo impiegato da un pacchetto di dimensione trascurabile per viaggiare da un computer della rete ad un altro e tornare indietro (e si intende misurato dal concentratore POP di pertinenza del circuito all'apparato di competenza OLO presso il cliente).

L'obiettivo di qualità è RTT < 3ms per 100 KM

TIPO CIRCUITO	NEL 99,9% DEI CASI
ADSL	≤ 50 ms
FTTCAB	≤ 35 ms
SHDSL, EFM	≤ 30 ms
FTTH SHARED	≤ 25 ms
FTTH DEDICATED	≤ 18 ms

### PACKET LOSS

Con "packet loss" si intende il tasso di perdita di pacchetti (scarto) durante il transito di un segmento di rete, espresso in percentuale e si intende misurato dal concentratore POP di pertinenza del circuito all'apparato di competenza OLO presso il cliente.

L'obiettivo di qualità del Packet Loss è:

TIPO CIRCUITO	NEL 99,9% DEI CASI
ADSL	≤ 0,2 %
FTTCAB	≤ 0,2 %
SHDSL, EFM	≤ 0,2 %
FTTH SHARED	≤ 0,2 %
FTTH DEDICATED	≤ 0,01 %

Allegato "B" : Linee Dati

### JITTER

Con il termine jitter si indica l'intervallo di tempo tra due massime variazioni della latenza e si intende misurato dall'apparato di competenza OLO presso il cliente al concentratore POP di pertinenza.

TIPO CIRCUITO	NEL 99,9% DEI CASI
ADSL	≤ 20 ms
FTTCAB	≤ 15 ms
SHDSL, EFM	≤ 10 ms
FTTH SHARED	≤ 10 ms
FTTH DEDICATED	≤ 6 ms

### DISPONIBILITA'

Un elemento di rete viene considerato non disponibile in presenza di un guasto bloccante che impedisce il flusso di informazioni. L'obiettivo di disponibilità calcolato su base annua per gli accessi è il seguente:

TIPO CIRCUITO	NEL 99,9% DEI CASI
ADSL	≥ 98 %
FTTCAB	≥ 99 %
SHDSL, EFM	≥ 99 %
FTTH SHARED	≥ 99 %
FTTH DEDICATED	≥ 99,65 %

ADSL, EFM, SHDSL, FTTCab, FTTH condivisa, RADIO hanno una disponibilità ≥ 98% ;

FTTH dedicati hanno una disponibilità ≥99,6% .

L'indisponibilità del singolo elemento di rete, misurata su base annua, il risultato della seguente formula:

$$D = [(1 - m_{int}) \times 100] / 525.600$$

dove  $m_{int}$  è il numero di minuti di interruzione per anno e 525.600 è il numero di minuti totali in un anno.

L'elemento di rete viene ritenuto disponibile se è raggiungibile mediante un'operazione di ping ICMP e/o è in grado trasportare fino a destinazione il relativo contenuto in formativo: dato un treno di richieste ICMP – Echo, l'elemento viene considerato disponibile se, per almeno una delle richieste, un reply ritorna alla sorgente.

### MTU :

MTU (Maximum Transmission Unit) si indica la dimensione massima in byte di un pacchetto dati IP che può essere inviato attraverso la rete di telecomunicazioni ed è sempre supportata una MTU di 1500 Byte o superiore.

## Allegato "B" : Linee Dati

### PCR e MCR (BMG) :

Le velocità PCR e MCR (BMG) si intendono disponibili al protocollo Ethernet, PCR (Peak Cell Rate) indica la massima velocità raggiungibile mentre MCR (Minimum Cell Rate) o BMG (Banda Minima Garantita) sono sinonimi per indicare la minima velocità sempre disponibile. La velocità di PCR e BMG sono garantite fino all'ultimo Gateway Mynet interconnesso con la rete pubblica Internet, oltre il quale, per strutturazione stessa di Internet, non è possibile dare garanzie, dipendendo queste da fattori non controllabili da Mynet.

La banda effettiva disponibile al protocollo TCP è ridotta di circa il 5,5% rispetto ai valori PCR/MCR/BMG disponibili a livello Ethernet.

Le applicazioni comunemente usate per misurare la velocità delle connessioni, come ad esempio SpeedTest di Ookla, oltre ad essere posizionate su rete pubblica Internet, non restituiscono come valori la velocità al protocollo Ethernet, ma la disponibilità al protocollo TCP (Transmission Control Protocol). Se ne deduce pertanto che il PCR misurato mediante strumenti di speed-test che restituiscono la velocità al protocollo TCP, mostrano valori necessariamente inferiori rispetto la disponibilità Ethernet configurata sulla linea: ciò è dovuto dall'overhead introdotto dai livelli Ethernet e IP e dalla testata del protocollo TCP.

Per una misurazione corretta della effettiva velocità delle linee, i test devono essere eseguiti su apparati appartenenti alla rete Mynet ed essere eseguiti senza traffico generato dalla LAN del Cliente: gli speed-test mostrano la banda disponibile nel momento di esecuzione non avendo contezza del traffico di linea eventualmente già presente (navigazione web, invio posta elettronica, trasferimento file, visione video, chiamate voip). È necessario pertanto eseguire test di velocità scollegando la LAN o sommando eventualmente il traffico già presente.

Per calcolare con precisione la massima velocità TCP ottenibile è necessario tenere in considerazione la seguente formula:

$$V(\text{TCP}) = V(\text{Ethernet}) * \text{TCP MSS} / L(\text{Ethernet})$$

Dove  $V(\text{TCP})$  = velocità disponibile al TCP  
 $V(\text{Ethernet})$  = velocità disponibile al livello Ethernet  
TCP MSS = Maximum Segment Size del TCP  
 $L(\text{Ethernet})$  = lunghezza totale del pacchetto Ethernet

TCP MSS = MTU IP (1500) - Testata IP (20) - Testata TCP (20) = 1460 bytes

$L(\text{Ethernet})$  = MTU IP (1500) + Incapsulamento Ethernet (18) + Tag VLAN (4) = 1522 bytes

In funzione delle varie tipologie di protocolli configurati, vi possono essere OverHead aggiuntivi che riducono ulteriormente la Velocità netta (PCR/MCR/BMG) come per le connessioni PPPoE che presentano un OverHead con 8 bytes in più, così come per servizi incapsulati come IPSEC. Pertanto i valori sopra esposti possono variare sensibilmente con riduzioni della Velocità netta (PCR/MCR/BMG).