

EVOSEED

SipFlare Platform

# Analisi Qualità del Servizio VoIP

Ottimizzazione del Sistema di Monitoraggio e Alerting

Periodo analizzato: 14 marzo — 13 aprile 2026

<b>30</b>	<b>9</b>	<b>26</b>	<b>1</b>
<b>Giorni analizzati</b>	<b>Endpoint monitorati</b>	<b>Alert rules active</b>	<b>Evento reale TIM</b>
<i>14 mar — 13 apr 2026</i>	<i>3 carrier · 4 service · 2 infra</i>	<i>6 critical · 18 warning · 2 in pausa</i>	<i>1 apr 10:28 — 20 min, ~36 errori 5xx</i>

<b>Cliente</b>	<b>Fornitore</b>
<b>Facile.it S.r.l.</b>	<b>Evoseed S.r.l. — SipFlare Team</b>

# 1. Analisi dei Dati — 30 Giorni

Questa sezione riporta i risultati dell'analisi statistica condotta sull'infrastruttura VoIP SipFlare di Facile.it nel periodo 14 marzo – 13 aprile 2026. I dati sono stati estratti da Prometheus (circa 4.300 campioni per metrica, passo 10 minuti) e analizzati per identificare baseline operative, anomalie e punti di attenzione.

## 1.1 Infrastruttura Monitorata

SipFlare è la piattaforma VoIP sviluppata da Evoiceed, basata su Kamailio come core SIP. Il monitoraggio è gestito tramite Homer 7 con metriche su Prometheus e visualizzazione su Grafana 11.

### Carrier (trunk uscenti):

Endpoint	Carrier	Ruolo
tim-mediante	TIM / Telecom Italia	Trunk primario — volume maggiore
n4com-primary	N4 Communications	Trunk secondario
n4com-backup	N4 Communications	Failover — attivo solo in caso di guasto del primary

### Service (endpoint entranti) e infrastruttura interna:

Endpoint	Descrizione
twilio-de1 / twilio-us1	Twilio (Germania / USA)
enghouse1	EngHouse — piattaforma contact center
contactspace	ContactSpace — piattaforma contact center
sf-gcp-mi01 / sf-gcp-mi02	Nodi SipFlare su Google Cloud Platform (infrastruttura interna)

## 1.2 Nota Metodologica — Lettura delle Statistiche

Le tabelle statistiche usano percentili per descrivere la distribuzione dei campioni.

Sigla	Nome	Significato pratico
p25	25° percentile	Il 75% dei campioni supera questo valore. Rappresenta i momenti di minore attività.
p50	Mediana	Il valore 'tipico': metà dei campioni è sopra, metà sotto. Più robusto della media perché non è distorto dai picchi.
p75	75° percentile	Solo il 25% dei campioni supera questo valore. Attività sostenuta ma non eccezionale.
p95	95° percentile	Solo il 5% supera questo valore. Soglia di riferimento per le alert: se il p95 normale è X, una soglia a 2X cattura solo i picchi anomali.

Sigla	Nome	Significato pratico
p99	99° percentile	Solo l'1% supera questo valore. Identifica gli eventi estremi senza essere distorto da singoli outlier.
Min / Max	Valore assoluto	Il campione peggiore / migliore del periodo. Il Min spesso corrisponde a un evento anomalo.

**Perché non usiamo la media?** *La media è sensibile agli outlier: un singolo evento anomalo di 30 minuti alzerebbe la media dell'intero mese pur essendo eccezionale. La mediana (p50) descrive meglio il comportamento normale del sistema.*

### 1.3 Metriche di Qualità — Carrier e Service

Metrica / Endpoint	p50	p95	Min	Max	Note
<b>ASR — Answer Seizure Ratio (% chiamate risposte)</b>					
TIM-Mediant	43.9%	~100%	14.3%	100%	Bimodale: 40-50% ore di punta
N4COM Primary	50.0%	~100%	4.3%	100%	Pattern simile a TIM
N4COM Backup	4.3%	20.0%	1.3%	37.3%	Solo 286 campioni — traffico residuo
<b>SER — Server Error Rate (% errori 5xx)</b>					
TIM-Mediant	0.28%	7.14%	0.07%	38.5%	p95 alto per rumore statistico su basso traffico (\$1.7)
N4COM Primary	0.29%	0.52%	0.21%	1.15%	Molto pulito — nessun evento anomalo
N4COM Backup	3.52%	5.87%	2.22%	7.69%	SER elevato quando attivo — punto aperto
<b>NER — Network Effectiveness Ratio (% rete funzionante)</b>					
TIM-Mediant	100%	100%	61.5%	100%	Dip minimo durante evento 1 aprile
N4COM Primary	100%	100%	28.6%	100%	4.3% del tempo sotto 65% — fisiologico
ContactSpace	100%	100%	75.0%	100%	Ottimo
EngHouse 1	100%	100%	88.9%	100%	Ottimo
sf-gcp-mi01 (infra)	100%	100%	80.0%	100%	Nodo SipFlare GCP
sf-gcp-mi02 (infra)	100%	100%	92.8%	100%	Nodo SipFlare GCP
<b>Qualità Audio</b>					
MOS — TIM-Mediant	4.469	4.494	1.0*	4.5	*Outlier durante evento 1 aprile
Jitter — Carrier	0.31ms	0.69ms	0.02ms	28.9ms	Sub-1ms il 99% del tempo. Spike isolati

### Nota sul baseline ASR

Le soglie standard di settore (ASR ottimo = >70%) non si applicano al traffico B2B di Facile.it. Il baseline reale, confermato sull'intero periodo, è del 40-50%. Questo è normale per questo tipo di traffico e non indica un problema.

### Punto aperto — N4COM Backup SER

Il trunk di failover mostra SER costantemente tra 2% e 7% ogni volta che riceve traffico. Questo comportamento è inusuale per un trunk di standby e richiede un'analisi dedicata (vedi Raccomandazioni).

## 1.4 Qualità Audio — MOS e Jitter

La qualità audio è eccellente in condizioni normali. Il 99.1% dei campioni MOS supera 4.0 (soglia "buono" sulla scala ITU-T), con mediana a 4.47 su 5.0. Il jitter è sub-millisecondo nel 99% del tempo — un risultato molto buono per una piattaforma VoIP in produzione.

I 18 campioni MOS inferiori a 2.0 corrispondono esattamente all'intervallo dell'evento anomalo del 1 aprile (§1.6), confermando la correlazione diretta tra errori di rete e qualità audio percepita.

## 1.5 Analisi Codici di Errore SIP

L'analisi dettagliata dei codici SIP ha permesso di distinguere i codici normali (tipici del flusso VoIP) da quelli che richiedono attenzione. Questa distinzione ha guidato la revisione delle alert rules (§2).

Cod.	Significato	Twilio p95/max	EngHouse max	Gestione
<b>Codici 4xx normali — non indicano problemi di rete</b>				
487	Request Terminated — chiamata cancellata dal caller	p95=114 / max=194	—	Non alertare
486	Busy Here — destinatario occupato	p95=39 / max=68	—	Non alertare
480	Temporarily Unavailable	p95=28 / max=100	—	Non alertare
603	Decline — rifiuto esplicito	p95=1 / max=2	—	Non alertare
<b>Codici 4xx anomali — monitorati con alert warning</b>				
404	Not Found — numero non raggiungibile	p95=18 / max=44	—	Alert > 35
403	Forbidden — richiesta rifiutata	p95=2 / max=4	max=15	Alert EngHouse > 12
<b>Codici 5xx — errori server, alert critici</b>				
500	Server Internal Error — errore lato carrier	p95=1 / max=6	—	Alert TIM > 15
502	Bad Gateway	p95=1 / max=1	—	Alert > 3
503	Service Unavailable	—	—	Alert > 3

### Nota codice 503 su TIM

Il codice 503 su TIM-Mediant mostra un valore costante e invariabile su tutti i campioni del periodo. Un valore reale fluttuerebbe con il traffico. Si raccomanda una verifica della configurazione con TIM.

## 1.6 Infrastruttura Interna SipFlare

I nodi SipFlare su GCP (sf-gcp-mi01 e sf-gcp-mi02) mostrano performance eccellenti nel periodo analizzato e non costituiscono fonte di anomalie.

Nodo	NER p50	NER Min	SER p95	SER Max	Valutazione
sf-gcp-mi01	100%	80.0%	0.30%	1.16%	Ottimo
sf-gcp-mi02	100%	92.8%	0.27%	0.47%	Ottimo

## 1.7 Analisi Anomalie TIM — Approccio Basato sul Volume

L'incrocio tra i dati SER e i dati di volume per ogni slot temporale è fondamentale per distinguere degradazioni reali da artefatti statistici. Di notte il trunk TIM gestisce 1–2 chiamate per slot di 10 minuti: con questi volumi, anche una singola chiamata fallita genera un SER percentuale molto elevato.

Volume totale	Errori 5xx	SER risultante	Interpretazione
4 chiamate	1 errore	25.0%	Rumore statistico — non è un outage
13 chiamate	3 errori	23.1%	Rumore statistico — non è un outage
282 chiamate	26 errori	9.2%	Evento reale — volume significativo

### Evento confermato — 1 aprile 2026

L'unico evento con volume sufficiente per essere statisticamente significativo nel periodo analizzato:

Data e Ora	Durata	SER	Volume	5xx totali	Contesto
1 aprile — 10:28	~20 min	4.4%→9.2%	226→282 chiamate	~36 errori	Orario di punta, risoluzione spontanea
1 aprile — 17:08	~10 min	2.0%	297 chiamate	~6 errori	Spike isolato

### Anomalia del 20–21 marzo — da verificare

Dal 20 marzo ore 20:18 al 21 marzo ore 07:58 (11.7 ore consecutive), il sistema di monitoraggio registra un SER invariabile esattamente pari a 7.14% con volume fisso a 14 su tutti i 71 campioni. Il valore 7.14% corrisponde esattamente a 1/14: un singolo errore 5xx che non si aggiorna mai. Questo comportamento è coerente con una chiamata di tipo keepalive o OPTIONS che genera un errore persistente. Non è un evento di degrado operativo, ma si raccomanda una verifica per escludere configurazioni non corrette.

### Anomalia in corso — 13 aprile 2026

**Evento in corso alla data del documento**

Nella mattina del 13 aprile sono stati rilevati picchi anomali di errori 500 Server Error su TIM-Mediat (valori 18–23 vs baseline p95=4), in orario diurno con traffico significativo. L'evento è in corso alla data di produzione del documento e richiede verifica immediata.

## 2. Ottimizzazione del Sistema di Alerting Grafana

Questa sezione descrive le ottimizzazioni apportate al sistema di alert di Grafana, condotte in parallelo all'analisi dei dati. Le alert rules sono state revisionate e calibrate sulla base dei dati storici reali del periodo analizzato.

### 2.1 Ottimizzazioni Identificate e Applicate

La revisione delle 20 alert rules preesistenti ha portato all'identificazione di 9 ottimizzazioni, suddivise per tipologia:

Alert rule originale	Ottimizzazione applicata	Impatto
<b>Soglie non calibrate sul traffico reale di Facile.it</b>		
ASR TIM / N4COM < 35%	Soglia abbassata a < 15%. Baseline reale: 40-50%.	Elimina notifiche in condizioni normali
SER N4COM Backup > 5%	Soglia alzata a > 20%. Il backup ha sempre SER 2-7% durante failover.	Elimina falso allarme ad ogni failover
NER N4COM Backup < 85%	Messa in pausa. NER mediano del backup è 25% — metrica non affidabile con traffico basso.	Elimina alert sempre in firing
NER N4COM Primary < 85%	Soglia abbassata a < 65%. Il carrier scende sotto 85% il 16% del tempo in modo fisiologico.	Elimina ~90h/mese di false notifiche
SER N4COM Primary > 5%	Soglia abbassata a > 1%. Il max storico è 1.15%: la soglia precedente non avrebbe mai scattato.	Alert ora effettiva
<b>Anomalie di configurazione</b>		
Errori SIP Service per Codice	Finestra di valutazione corretta: 30 giorni → 5 minuti. Query ristretta ai soli codici 5xx. Separati i codici 4xx normali (487, 486, 480) che generavano falsi allarmi continui.	Alert ora funzionale e precisa
SER TIM > 5% / > 2%	Aggiunto filtro volume: alert attiva solo con > 50 chiamate. Senza filtro, 1 errore notturno su 4 chiamate = SER 25%.	Elimina rumore statistico da basso traffico

#### Alert in pausa

Due alert (ASR N4COM Backup e NER N4COM Backup) sono state messe in pausa perché non significative con il basso volume di traffico attuale del trunk di failover. Verranno riattivate se il trunk dovesse ricevere traffico regolare.

### 2.2 Alert Rules Active — 26 Regole Totali

Alert CRITICAL — notificano 24/7

Le 6 alert critical non sono mai silenziabili e notificano immediatamente a qualsiasi ora, incluse le fasce notturne e i weekend.

Nome alert	Logica / soglia	For	Motivazione
SER TIM > 5%	<code>homer_sip_ser{endpoint="tim-mediante"} and on(endpoint) (volume &gt; 50) &gt; 5%</code>	5m	Filtro volume: solo su traffico reale
SER TIM > 2% (early warning)	<code>homer_sip_ser{endpoint="tim-mediante"} and on(endpoint) (volume &gt; 50) &gt; 2%</code>	5m	Primo segnale di degrado su traffico significativo
SER N4COM Primary > 1%	<code>homer_sip_ser{endpoint="n4com-primary"} &gt; 1%</code>	5m	Max storico 1.15%
Errori 5xx Service	<code>homer_sip_error_by_code{category="service", code=~"5.."} &gt; 5</code>	5m	Max storico 6 (twilio-de1)
Errori 500 TIM Carrier	<code>homer_sip_error_by_code{endpoint="tim-mediante", code="500"} &gt; 15</code>	5m	Baseline p95=4, piccolo evento 1/4=26
Failover N4COM attivo	<code>volume_backup &gt; volume_primary</code>	3m	Rileva automaticamente il failover

### Alert WARNING — silenziate fuori orario lavorativo

Le 18 alert warning sono attive solo in orario lavorativo (§2.4). Indicano degradazioni che non richiedono intervento immediato.

Nome alert	Metrica	For	Soglia
ASR TIM	<code>homer_sip_asr{endpoint="tim-mediante"}</code>	10m	< 15%
ASR N4COM Primary	<code>homer_sip_asr{endpoint="n4com-primary"}</code>	10m	< 15%
ASR TWILIO	<code>homer_sip_asr_inbound{endpoint=~"twilio.*"}</code>	10m	< 20%

Nome alert	Metrica	For	Soglia
ASR ContactSpace	<code>homer_sip_asr_inbound(endpoint="contactspace")</code>	10m	< 20%
ASR EngHouse	<code>homer_sip_asr_inbound(endpoint=~"enghouse.*")</code>	10m	< 20%
NER TIM	<code>homer_sip_ner(endpoint="tim-mediante")</code>	5m	< 85%
NER N4COM Primary	<code>homer_sip_ner(endpoint="n4com-primary")</code>	10m	< 65%
NER TWILIO	<code>homer_sip_ner_inbound(endpoint=~"twilio.*")</code>	5m	< 85%
NER ContactSpace	<code>homer_sip_ner_inbound(endpoint="contactspace")</code>	5m	< 85%
NER EngHouse	<code>min(homer_sip_ner_inbound(endpoint=~"enghouse.*"))</code>	5m	< 85%
SER N4COM Backup	<code>homer_sip_ser(endpoint="n4com-backup")</code>	5m	> 20%
SER TWILIO	<code>homer_sip_ser_inbound(endpoint=~"twilio.*")</code>	5m	> 5%
SER ContactSpace	<code>homer_sip_ser_inbound(endpoint="contactspace")</code>	5m	> 5%
SER EngHouse	<code>max(homer_sip_ser_inbound(endpoint=~"enghouse.*"))</code>	5m	> 5%
MOS TIM	<code>homer_qos_mos(endpoint="tim-mediante")</code>	5m	< 3.5
Jitter carrier+service	<code>avg_over_time(homer_qos_jitter_ms[5m])</code>	5m	> 5ms
Errori 404 Twilio	<code>error_by_code(code="404", endpoint=~"twilio.*")</code>	5m	> 35
Errori 403 EngHouse	<code>error_by_code(code="403", endpoint=~"enghouse.*")</code>	5m	> 12

### 2.3 Sistema di Notifica a Due Livelli

Tutte le 26 alert rules sono classificate con `severity=critical` o `severity=warning`. Le Notification Policies di Grafana instradano le notifiche in modo differenziato tramite Slack (#sipflare-alerts):

<b>severity = critical</b>	<b>severity = warning</b>
Notifica immediata, 24/7. Nessun mute timing applicato. Richiede attenzione immediata indipendentemente dall'orario.	Notifica solo in orario lavorativo. Silenziata nelle fasce notturne e nei weekend (mute timing Facile_it_working-hours).

### 2.4 Fasce Orarie di Notifica

Fascia oraria	Critical	Warning	Nota
Lun–Ven 09:00–20:00	Notifica	Notifica	Orario lavorativo completo
Lun–Ven 00:00–09:00 / 20:00–24:00	Notifica	Silenzio	Notte feriale — solo eventi critici

Fascia oraria	Critical	Warning	Nota
Sabato 09:00–16:00	Notifica	Notifica	Orario ridotto sabato
Sabato 16:00–24:00 / Domenica	Notifica	Silenzio	Fuori orario — solo eventi critici

## Raccomandazioni Aperte

#	Azione	Priorità	Riferimento
1	Verificare anomalia errori 500 su TIM in corso il 13/4 (picchi 18–23 vs baseline p95=4) — orario diurno, traffico significativo.	Urgente	Sezione 1.7
2	Analisi dell'evento del 1 aprile 10:28–10:38: ~36 errori 5xx su 282 chiamate in 20 minuti. Capire la causa del picco e se si è ripetuto.	Alta	Sezione 1.7
3	Investigare il SER costante 2–7% su N4COM Backup ogni volta che riceve traffico. Verificare configurazione trunk o compatibilità con N4 Communications.	Alta	Sezione 1.2
4	Verificare il codice 503 su TIM-Mediant che mostra un valore stabile e costante su tutti i campioni del periodo — potenziale anomalia di configurazione.	Media	Sezione 1.5
5	Estendere il monitoraggio MOS e Jitter a tutti gli endpoint (attualmente disponibile solo per TIM).	Bassa	Sezione 1.4
6	Rivalutare le due alert in pausa (N4COM Backup ASR e NER) nel caso in cui il trunk inizi a ricevere traffico regolare.	Bassa	Sezione 2.2

Documento prodotto da Evoseed S.r.l. — SipFlare Infrastructure Team | 13 aprile 2026 | Uso riservato