



areti SpA a socio unico
Nuovo schema regolatorio per il
miglioramento della continuità del servizio

ESPERIMENTO REGOLATORIO SULLA QUALITÀ DEL SERVIZIO

Roma, 29 Maggio 2020

Indice

1	PREMESSA.....	3
2	OBIETTIVO DEL DOCUMENTO.....	4
3	CONTESTO DI RIFERIMENTO ARETI.....	4
3.1	<i>Andamento degli indicatori di continuità del servizio 2014 -2019</i>	<i>7</i>
3.2	<i>Approccio attuale</i>	<i>7</i>
4	ELEMENTI DI COMPLESSITÀ RISCONTRATI NELLA REGOLAZIONE VIGENTE	8
4.1	<i>Durata delle interruzioni transitorie.....</i>	<i>8</i>
4.2	<i>Livelli tendenziali per l'indicatore N1 e D1</i>	<i>9</i>
5	NUOVI CRITERI, STRUMENTI E MODELLI PER L'ANALISI E LA PIANIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI SULLA RETE ..	10
5.1	<i>Criteri di selezione e pianificazione degli interventi</i>	<i>11</i>
5.2	<i>Principali tipologie di interventi.....</i>	<i>12</i>
5.3	<i>Modelli e analisi di rischio della rete</i>	<i>15</i>
5.3.1	<i>Analisi correlazione N1, D1.....</i>	<i>15</i>
5.3.2	<i>Analisi delle sensitività della rete MT/BT nei confronti di eventi meteorologici</i>	<i>17</i>
5.3.3	<i>Analisi delle sensitività della a rete MT/BT nei confronti di carichi</i>	<i>20</i>
5.3.4	<i>Analisi in ambito MT sulle correnti di linea.....</i>	<i>20</i>
5.3.5	<i>Analisi della affidabilità degli impianti</i>	<i>24</i>
5.3.6	<i>Modello di analisi e gestione dei guasti.....</i>	<i>26</i>
6	DESCRIZIONE DELLA PROPOSTA DI ESPERIMENTO REGOLATORIO	28
6.1	<i>Contesto di progetto</i>	<i>28</i>
6.2	<i>Caratteristiche della nuova proposta</i>	<i>30</i>
6.3	<i>Nuova formulazione di schema incentivante premi – penalità</i>	<i>31</i>
6.4	<i>Ulteriori deroghe regolatorie</i>	<i>34</i>
6.5	<i>Cruscotto di monitoraggio.....</i>	<i>35</i>
7	GLOSSARIO.....	37
8	INDICE DELLE FIGURE	38
9	INDICE DELLE TABELLE.....	40

1 Premessa

Le analisi condotte dall’Autorità negli ultimi anni sui livelli di qualità del servizio hanno evidenziato, a livello nazionale, la presenza di aree particolarmente critiche in cui è stato registrato un significativo peggioramento dei livelli di continuità rispetto ai livelli obiettivo definiti per ciascun ambito di concentrazione. Al fine di ridurre i divari esistenti tra le varie zone del Paese l’Autorità, a seguito di vari documenti di consultazione (287/2019/R/EEL e 457/2019/R/EEL), ha emanato la Delibera 566/2019/R/EEL con cui è stata introdotta la possibilità per le imprese distributrici di sperimentare nuove forme di regolazione per favorire il miglioramento della qualità del servizio per il quadriennio 2020 – 2023.

Gli esperimenti regolatori, così come indicato dall’art. 27 bis del TIQE, devono essere “di carattere innovativo” ovvero devono contenere elementi che promuovano il ricorso all’innovazione tecnologica per il miglioramento della qualità del servizio, prevedendo anche la possibilità di derogare la regolazione ordinaria, a condizione che l’impresa distributtrice dimostri la presenza nella regolazione vigente di aspetti specifici che ostacolano l’innovazione.

Tale meccanismo prevede che:

- le imprese distributrici possono scegliere un percorso di miglioramento degli indicatori di continuità del servizio differente da quello già determinato dai livelli tendenziali definiti nella regolazione ordinaria, ma non possono prevedere livelli obiettivo peggiori di quelli già stabiliti dall’attuale regolazione;
- durante tale percorso sono sospesi i premi e le penalità previsti dalla regolazione vigente e vengono attivati specifici meccanismi di premialità e penalizzazione definiti dalla stessa impresa sulla base dello scostamento annuale tra il livello effettivo ed il livello tendenziale previsto;
- in caso di mancato raggiungimento dell’impegno di miglioramento indicato entro l’anno target, l’impresa non ha diritto ad alcun premio ed è tenuta a versare le eventuali penalità che avrebbe conseguito nel periodo, in assenza della deroga;

- al termine del percorso di miglioramento, i premi complessivamente ottenuti non possono essere maggiori di quelli che l'impresa avrebbe ottenuto, con gli stessi livelli effettivi, in base alla regolazione ordinaria.

Inoltre, la Delibera 566/2019/R/EEL, oltre all'istituzione di un meccanismo di esperimenti regolatori, prevede la possibilità di posticipare il raggiungimento dei livelli obiettivo e l'introduzione di un regime di incentivazione speciale per gli ambiti territoriali particolarmente critici (art. 27.2 del TIQE).

2 Obiettivo del documento

L'obiettivo del presente documento è quello di descrivere la proposta di esperimento regolatorio che *areti* intende realizzare per il miglioramento della qualità del servizio, in conformità a quanto previsto dall'art. 27 bis del Testo Integrato della Qualità Elettrica (TIQE).

Nel dettaglio, il documento riporta:

- il contesto di riferimento di *areti* con un focus su: modelli di analisi, metodologia di pianificazione e modalità di gestione delle reti;
- gli aspetti della regolazione vigente che rappresentano elementi di complessità al miglioramento del livello della qualità del servizio per l'utenza;
- gli elementi di "innovazione" che *areti* intende introdurre nella gestione della rete, in termini di nuovi strumenti e modelli per l'analisi e la pianificazione della stessa, nell'ottica di massimizzare il beneficio per l'utenza;
- la proposta di formulazione del modello di incentivazione premi-penalità.

3 Contesto di riferimento *areti*

areti S.p.A. è la società che, nell'ambito del Gruppo Acea, gestisce le attività di distribuzione e di misura dell'energia elettrica nei comuni di Roma e Formello, in forza della concessione ministeriale rilasciata ai sensi del decreto legislativo n. 79/99.

Attualmente la società distribuisce l'energia elettrica a oltre 1,6 milioni di clienti finali, su un territorio di circa 1.310 km². L'energia immessa in rete nel 2019 ammonta a 10.609 GWh, avendo registrato 2.113 MW di picco di potenza annuale distribuita. La distribuzione di energia elettrica sul territorio del Comune di Roma si basa sull'utilizzo di una consistente rete primaria (AT e AAT), a motivo della notevole estensione territoriale e delle elevate potenze in gioco. areti dispone di una rete primaria costituita da linee e cabine a tensione 150 kV (tensione unificata e prevalente) e 60 kV (impianti in via di superamento), oltre a 5 cabine connesse alla RTN a tensione 220 kV. Inoltre, una rilevante porzione di RTN a tensione 150 kV e 220 kV risulta funzionale all'attività di distribuzione sul territorio. Nella seguente tabella si riportano in dettaglio le consistenze fisiche delle reti al 31/12/2019.

Tipo di impianto	Unità di misura	Consistenze al 31/12/2019
Linee AT	km	526
Aereo	km	282
Interrato	km	243
Cabine primarie/Ricevitrice	num	70
Linee MT	km	10.568
Aereo (conduttori nudi)	km	422
Cavo (aereo o interrato)	km	10.147
Linee BT	km	20.059
Aereo (conduttori nudi)	km	1.642
Cavo (precordato o interrato)	km	18.417
Cabine MT/BT (compresi centri satellite)	num	13.238

Tabella 1 - Consistenze di rete al 31/12/2019

areti opera in un contesto urbano complesso, caratterizzato da molteplici difficoltà operative derivanti principalmente dalla difficoltà di accesso al centro storico con mezzi di grandi dimensioni, dai vincoli architettonici che caratterizzano la città di Roma, dalle numerose zone a traffico limitato e dai complessi iter burocratici da seguire in caso di lavori da effettuare sul territorio. Ciò determina una notevole criticità riguardo alla regolazione della qualità del servizio, per la quale gli obiettivi

risultano eccessivamente sfidanti se applicati al territorio servito dalla scrivente, ragion per cui areti registra da diversi anni l'applicazione di penalità significative. Tale difficoltà risulta tuttavia riscontrabile anche dall'analisi degli indicatori di numero e durata delle interruzioni registrati dagli altri distributori, come la stessa Autorità ha evidenziato nel documento di consultazione 287/2019/R/eel. In particolare, la Tavola A2.10 del DCO di seguito riportata, evidenzia il trend in netta riduzione del saldo netto premi-penalità riconosciuto ai distributori nel corso degli ultimi periodi regolatori. Il triennio 2016-2018 registra un valore delle penalità addirittura superiore al valore dei premi riconosciuti, a dimostrazione della difficoltà dei DSO di ottimizzare ulteriormente la qualità del servizio.

Periodo regolatorio	Netto (premi-pen.)	Premi Durata	Premi Numero	Penalità Durata	Penalità Numero	€/cl./anno
2000-2003	351,6	424,0		-72,4		2,5
2004-2007	546,0	569,8		-23,8		3,9
2008-2011	312,0	237,4	271,6	-92,5	-104,5	2,2
2012-2015	196,8	194,1	184,6	-66,3	-115,6	1,4
Totale	1.406,4	1.425,3	456,2	-255,0	-220,1	2,5
2016-2018	-4,8	48,0	122,4	-72,4	-102,7	-0,04

Figura 1 - Tavola A2.10 del DCO 287/2019/R/eel

Tale andamento è anche conseguenza della crescita, nel corso del triennio 2016-2018, del numero di ambiti in cui il livello degli indicatori supera almeno di una volta e mezzo il livello obiettivo definito dalla regolazione, come ben si evince dalla Tavola A2.13 del DCO di seguito rappresentata che riporta il numero di ambiti e di utenti BT raggruppati in base al confronto tra la durata di interruzione oggetto della regolazione premi-penalità ed il livello obiettivo.

N° di ambiti	2016	2017	2018
4-oltre una volta e mezzo il livello obiettivo	11	47	56
3-tra il livello obiettivo ed una volta e mezzo il livello obie	68	62	90
2-tra la metà del livello obiettivo e il livello obiettivo	178	149	146
1-inferiore alla metà del livello obiettivo	83	82	46
Totale complessivo	340	340	338

N° di utenti BT	2016	2017	2018
4-oltre una volta e mezzo il livello obiettivo	879.853	5.754.487	8.624.925
3-tra il livello obiettivo ed una volta e mezzo il livello obie	9.818.572	8.355.216	8.834.962
2-tra la metà del livello obiettivo e il livello obiettivo	19.783.380	17.022.738	15.956.095
1-inferiore alla metà del livello obiettivo	6.597.618	5.911.238	3.014.365
Totale complessivo	37.079.423	37.043.679	36.430.347

Figura 2 - Tavola A2.13 del DCO 287/2019/R/eel

Nonostante il notevole piano di investimenti attuato, areti ha registrato un peggioramento dei livelli del servizio nel corso degli ultimi anni, con riferimento sia alla durata che al numero di interruzioni, anche dovuto al sempre più frequente manifestarsi di fenomeni meteorologici estremi che, in un contesto territoriale spesso associato ad un elevato rischio idrogeologico, determinano grossi danneggiamenti alle infrastrutture di rete.

3.1 Andamento degli indicatori di continuità del servizio 2014 -2019

OMISSIS

3.2 Approccio attuale

OMISSIS

4 Elementi di complessità riscontrati nella regolazione vigente

L'attuale schema regolatorio prevede alcuni aspetti specifici che non intercettano pienamente gli effetti o i benefici che gli investimenti sulla rete di distribuzione potrebbero generare sull'andamento dei livelli di continuità del servizio per l'utenza finale. Tali aspetti riguardano in particolare:

- la definizione delle interruzioni transitorie;
- livelli tendenziali degli indicatori di numero e durata delle interruzioni particolarmente lontani dagli attuali livelli effettivi registrati sul perimetro *areti*.

4.1 Durata delle interruzioni transitorie

L'art. 1 del TIQE definisce come interruzioni transitorie quelle di durata inferiore a un secondo. L'unico sistema di automazione adottabile per consentire la rialimentazione entro un secondo è quello asservito esclusivamente a reti in fibra ottica, il cui sviluppo richiede maggiori tempi di implementazione nonché costi maggiormente elevati rispetto ad altre tipologie di intervento. Lasciando invariata la definizione delle durate transitorie, potrebbe risultare meno prioritaria l'esecuzione di investimenti volti a ridurre i tempi di rialimentazione al di sotto dei 3 minuti (limite massimo delle interruzioni brevi), in particolar modo nei casi in cui tali investimenti non porterebbero in ogni caso ad una riduzione dei tempi di rialimentazione al di sotto di un secondo. In tal modo, viene limitata la realizzazione di alcuni specifici investimenti caratterizzati dall'adozione di strumenti tecnologici per la manovrabilità degli impianti che consentirebbero una notevole riduzione dei tempi di rialimentazione, portandoli nell'ordine di pochi secondi, e soprattutto contraddistinti da un costo ridotto rispetto all'utilizzo della fibra ottica.

In questo contesto, un ampliamento della durata delle interruzioni transitorie a pochi secondi, a fronte di un minimo impatto per gli utenti, permetterebbe ad *areti* di incrementare il volume degli interventi sulla rete a parità di investimenti e di sviluppare interventi diversi dalla posa della fibra ottica ottenendo, a fronte di un costo ridotto, un beneficio maggiore per l'utenza.

4.2 Livelli tendenziali per l'indicatore N1 e D1

L'art. 22 prevede per l'indicatore N1 un andamento lineare decrescente dei livelli tendenziali che non è rappresentativo dell'andamento dei benefici degli interventi sulla rete e disincentiva i DSO a realizzare investimenti più complessi nell'ottica di migliorare l'esercizio e la gestione della rete nel lungo termine. Alla stessa stregua del N1, anche per l'indicatore D1 i livelli tendenziali, coincidenti con i livelli obiettivo, non risultano realisticamente raggiungibili nel breve periodo, in particolare per gli ambiti di concentrazione con indicatore D1 superiore di 1,5 volte il target.

Nel caso di *areti*, che opera su un territorio prevalentemente ad alta concentrazione (>80%) ed ha chiuso il 2019 con valori degli indicatori di numero e durata per tale ambito rispettivamente pari a 43,81 min/utente e 2,016 interruzioni/utente, i livelli tendenziali ed obiettivo sono talmente distanti che non è realisticamente ipotizzabile prevedere degli interventi sulla rete che possano portare ad un beneficio così rapido per l'utenza. Per ottenere il miglioramento desiderato per la continuità del servizio è necessario per *areti* intervenire sulla rete cambiando l'approccio finora adottato, pertanto la possibilità di presentare un esperimento regolatorio specifico per l'area di Roma consentirebbe la realizzazione di interventi adeguati di medio/lungo termine che possano effettivamente portare i benefici attesi senza necessariamente seguire i livelli tendenziali previsti dall'attuale regolazione.

5 Nuovi criteri, strumenti e modelli per l'analisi e la pianificazione degli interventi sulla rete

Cogliendo l'opportunità offerta dal Regolatore nell'ambito degli esperimenti regolatori sulla qualità del servizio, areti ha avviato una specifica iniziativa progettuale finalizzata al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- **revisare la metodologia per la definizione di un piano di sviluppo “multi obiettivo”**, focalizzato sulle esigenze di rete e caratterizzato dall'adozione di nuovi standard di intervento puntuali, armonizzati per aree elettriche rilevanti, nell'ottica di massimizzare il rapporto beneficio/costo, in termini di qualità e affidabilità della rete;
- **ottimizzare l'asset management:**
 - definendo un processo strutturato e metodologie di analisi per la mappatura dei guasti occorsi sulla rete e per rendere disponibili i dati di continuità del servizio *near real time*;
 - revisionando le modalità di gestione e manutenzione delle reti, pianificando gli interventi sulla rete al fine di smaltire nel breve termine il backlog degli anni pregressi;
- **sviluppare interventi di innovazione tecnologica** tali da:
 - massimizzare l'utilizzazione di elementi di impianto già disponibili sulla rete;
 - consentire l'adozione di soluzioni di connettività scalabili nella struttura e nelle prestazioni;
 - poter essere implementati con approccio modulare a prestazioni crescenti tale da poter conseguire risultati significativi anche a breve termine; in particolare tali soluzioni, descritte nel seguito, riguardano la selezione del guasto sulle linee MT e la rialimentazione dell'utenza con benefici significativi sulla continuità del servizio;
 - consentire l'estensione alla rete BT i sistemi di automazione, telecontrollo e misura delle grandezze elettriche rilevanti, fondamentali per una gestione e pianificazione evoluta della rete.

5.1 Criteri di selezione e pianificazione degli interventi

Al fine di contrastare l'andamento crescente del numero di guasti ed il conseguente peggioramento degli indicatori di continuità del servizio degli ultimi anni, fatti salvi i criteri ed i principi generali previsti nei sopracitati Piani Regulatori delle Reti, è stata riesaminata la metodologia di identificazione e pianificazione degli interventi di sviluppo della rete, basandola sulla definizione ed implementazione di:

- **modelli e strumenti di analisi evolute per:**
 - individuare delle porzioni critiche di rete;
 - valutare il rischio attraverso l'utilizzo di dati di input dinamici;
 - osservare il funzionamento degli elementi di rete nel tempo;
 - alimentare procedure di calcolo automatico ed iterativo (*What if Analysis*) al fine di adottare logiche di ottimizzazione della spesa rispetto ai benefici attesi.
- **nuovi approcci per la selezione e pianificazione degli interventi** basato su:
 - logiche e criteri finalizzati ad indirizzare un piano di azione multi-obiettivo focalizzato sulle necessità effettive della rete;
 - selettività degli interventi maggiormente orientati al miglioramento della qualità del servizio;
 - la definizione di scenari di intervento, definiti in modo tale da ampliare il perimetro di rete interessato dalle azioni di miglioramento.

Come sopra indicato, i nuovi criteri di pianificazione si fondano sull'impiego di dati emergenti da modelli di rischio previsionali con dati di input dinamici, oltre che sulla possibilità di osservare, attraverso specifici e sistemi di analisi dati, il funzionamento degli elementi di rete nel tempo, con granularità temporale anche dell'ordine dell'ora. Quest'ultimo aspetto assume particolare rilievo perché spesso le analisi fondate su grandezze medie non consentono di intercettare puntualmente le problematiche della rete. Un ulteriore aspetto da considerare riguarda l'invecchiamento accelerato dei componenti di rete, sollecitati da eventi climatici sempre più estremi come ad esempio le ondate di calore, che per essere adeguatamente descritto necessita anche di misurazioni oggettive. Per tale motivo, un'ulteriore azione a supporto dei nuovi criteri di analisi e pianificazione,

che areti ha avviato, è costituita da una massiva campagna di diagnostica sulle linee elettriche in cavi interrati.

5.2 Principali tipologie di interventi

Si riportano nel seguito, in via esemplificativa e non esaustiva, le principali tipologie di interventi previste, identificate anche in relazione al rapporto beneficio/costo:

- **Raddoppio primi rami:** l'intervento prevede la posa di due cavi in parallelo, attestati su interruttori (*Recloser*) distinti, per i primi tre rami della semidorsale, con contestuale posa di fibra ottica asservita ad automazione con selettività logica (selezione tronco guasto senza disalimentazione dell'utenza) coordinata con protezione in cabina primaria.
- **Interconnessione ad H:** l'intervento prevede la realizzazione di un collegamento "trasversale" tra due distinte dorsali di media tensione, con la finalità di realizzare una terza via di alimentazione in caso di "doppio guasto" su una delle due dorsali interessate, realizzando pertanto un livello di ridondanza cosiddetto "n-2".
- **Sostituzione selettiva per vetustà:** l'intervento prevede la bonifica dei cavi MT di collegamento tra cabine secondarie (rami MT) identificati in modo selettivo anche in esito a specifiche prove di diagnostica, orientata anche alla eliminazione dei giunti MT ed alla contestuale posa di fibra ottica asservita agli interventi di automazione. Tipicamente l'intervento prevede l'ottimizzazione dei tracciati volta alla riduzione delle lunghezze dei rami, determinando in tal modo la riduzione dei tassi di guasto, delle perdite tecniche e dei costi d'intervento.
- **Bonifica puntuale:** gli interventi di bonifica puntuale consistono nel rifacimento dei giunti critici o nella sostituzione di tratti contenuti dei collegamenti in cavi interrati tra le cabine secondarie; questa tipologia di intervento è determinata dall'esito di specifiche prove di diagnostica, che attraverso la misurazione del livello di scariche parziali consente l'individuazione dei "punti" critici.
- **Automazione e Telecontrollo MT:** la strategia di automazione prevede lo sviluppo, l'estensione e l'articolazione dei sistemi di selezione dei guasti e rialimentazione automatica sulle linee MT. È stata definita l'integrazione di differenti logiche di automazione che

agiscono in modo coordinato tra loro con l'obiettivo, tra gli altri, di identificare una soluzione modulare, flessibile e scalabile rispetto alle diverse configurazioni di rete e di componenti installati negli impianti. Tra gli aspetti considerati per l'identificazione della soluzione si evidenzia in particolare la ricerca di soluzioni tese a minimizzare il tempo di implementazione e i costi. Le soluzioni impiegate possono essere differenziate in base ai tempi di selezione del guasto e di rialimentazione, come di seguito rappresentato:

- **Automazione 4G**, che prevede una logica di selezione del tronco guasto che si innesta sulla logica di protezione selettiva attualmente presente (FRG-Veloce) su diverse linee MT, completando la fase di selezione con il sezionamento a valle del punto guasto e la successiva rialimentazione dalla contraffacciata, attraverso una sequenza di comandi tra RTU di cabina secondaria collegate in tecnologia 4G. I tempi complessivi associati alla presente logica dipendono essenzialmente dal tipo di organi di manovra MT installati in cabina secondaria, in particolare:
 - nel caso di interruttori di manovra sotto-carico motorizzati (IMS), comunemente installati nelle cabine secondarie in servizio e caratterizzati da tempi di manovra dell'ordine dei 5/6 secondi, il tempo complessivo dell'automazione per la rialimentazione dell'utenza è dell'ordine dei 15 secondi¹; la presente logica è quella che implica i minori tempi di implementazione e quindi valida per il conseguimento di miglioramenti nel breve termine.
 - nel caso di interruttori automatici (*Recloser*), da installare appositamente nelle cabine secondarie in servizio e caratterizzati da tempi di manovra dell'ordine dei 100 ms, il tempo complessivo è dell'ordine dei 2/3 secondi. La presente soluzione

¹ Il tempo complessivo di 15 secondi rappresenta la sommatoria dei tempi indicati nel seguito:

- Logica di protezione selettiva attualmente presente (FRG-Veloce) entro 1 secondo;
- Logica di completamento della selezione del guasto e rialimentazione, che comporta la comunicazione in 4G tra 3 RTU di cabina secondaria, entro 2 secondi;
- Esecuzione fisica ed in sequenza della manovra dei due IMS (5/6 secondi per manovra), entro 10/12 secondi.

rappresenta il nuovo standard di riferimento per le realizzazioni future di telecontrollo e automazione.

- **Automazione Fibra Ottica**, soluzione che prevede una logica di selezione del tronco guasto attraverso il dialogo tra protezioni di linea in cabina secondaria, dotate di connettività in Fibra Ottica, con tempo di selezione inferiore ad 1 secondo; tale logica prevede esclusivamente l'impiego di Recloser;
- **Automazione Fibra Ottica** su primi rami con doppio cavo in parallelo, soluzione che prevede una logica di selezione del tronco guasto attraverso il dialogo tra protezioni di linea in cabina secondaria dotate di connettività in Fibra Ottica senza alcuna interruzione di servizio; tale logica prevede esclusivamente l'impiego di Recloser;
- **Comandi sintetici**, soluzione di automazione centralizzata con logiche elaborate ed attuate dal sistema centrale, che utilizzano le informazioni ricevute dal campo per guidare in modo automatico le procedure di selezione del guasto effettuate con manovre in telecontrollo.

Il piano di automazione sviluppato prevede l'evoluzione dei sistemi di protezione, remotizzazione ed automazione dell'operatività di campo al fine di velocizzare e disintermediare l'operatività umana, dalle funzioni di comando e controllo operate durante i processi di esercizio della rete.

Il mix delle soluzioni previste, diversificate per performance (tempo di selezione del guasto), pervasività (capacità di diffondere rapidamente la soluzione di automazione sulla rete) e la possibilità di integrazione fra le differenti soluzioni identificate quando anche insistessero sulla medesima porzione di rete, consente di raggiungere nel breve termine un tempo medio di selezione e rialimentazione di 10 secondi. Diversamente per il contenimento entro i 5 secondi l'unica soluzione adeguata sarebbe quella con fibra ottica o 4G con installazione di nuovi recloser nelle cabine secondarie.

- **Bonifica puntuale BT:** gli interventi di bonifica puntuale consistono tipicamente nel rifacimento dei punti di sezionamento/presa, nella eliminazione di giunti di derivazione rigida (giunto a tre vie) o nella sostituzione di tratti contenuti nei collegamenti in cavi interrati tra i punti di sezionamento/presa BT; questa tipologia di intervento, orientata dai

modelli di analisi descritti nel seguito, è determinata dall'esito di ispezioni puntuali e di specifiche prove di diagnostica, che consentono l'individuazione dei "punti" critici.

- **Automazione e Telecontrollo BT:** l'intervento prevede la sostituzione del quadro di bassa tensione in cabina secondaria con un quadro BT composto dall'interruttore automatico generale e da interruttori automatici motorizzati e telecontrollati di linea.

In cabina secondaria sarà installato anche il sistema di telecontrollo periferico costituito da:

- **RTU** - *Remote Terminal Unit*;
- **ACS** - Quadro di alimentazione sotto continuità dei servizi Ausiliari di cabina secondaria;
- **Router 4G.**

Tale soluzione consentirà lo sviluppo e la diffusione di soluzioni di automazione e di remotizzazione in campo sulla rete BT, finalizzate a migliorare l'osservabilità e la controllabilità della rete BT ad oggi completamente assenti nello specifico comparto di rete.

5.3 Modelli e analisi di rischio della rete

Le analisi descritte nei paragrafi successivi hanno permesso di indagare le principali aree di rete che, nel corso del tempo e sul territorio servito, hanno concorso più delle altre alla formazione degli indicatori di continuità del servizio. Le evidenze emerse sono funzionali alla definizione ed all'implementazione di un nuovo modello di rete bottom-up che permetterà di:

- affinare le logiche di selezione, qualificazione e quantificazione delle criticità di rete MT/BT;
- prioritizzare gli interventi identificando le aree di rete maggiormente critiche;
- aggiornare la topologia di rete e prevedere i guasti con frequenza giornaliera.

5.3.1 Analisi correlazione N1, D1

In prima istanza, è stata condotta un'analisi dei dati che ha preso in esame, su un orizzonte temporale esteso, il legame costitutivo tra i principali indicatori afferenti alla continuità del servizio, con un particolare focus sull'ambito di alta concentrazione che, sul territorio servito da areti, sottende il maggior numero di utenti. La collezione dei dati storici ha permesso di accertare l'esistenza di una correlazione, statisticamente significativa, tra l'indicatore N1 e D1. L'aspetto

rilevante è stato appurare che oltre tre lustri di evoluzione tecnologica hanno progressivamente consolidato un legame funzionale tra N1 e D1. Il grafico a seguire illustra questa evidenza, consentendo di rilevare che gli attuali target in ambito alta concentrazione (N1=1 | D1=25) rappresentano, in linea di principio, un'ammissibile estrapolazione asintotica dei dati sperimentali fatti registrare nell'ambito alta concentrazione areti.

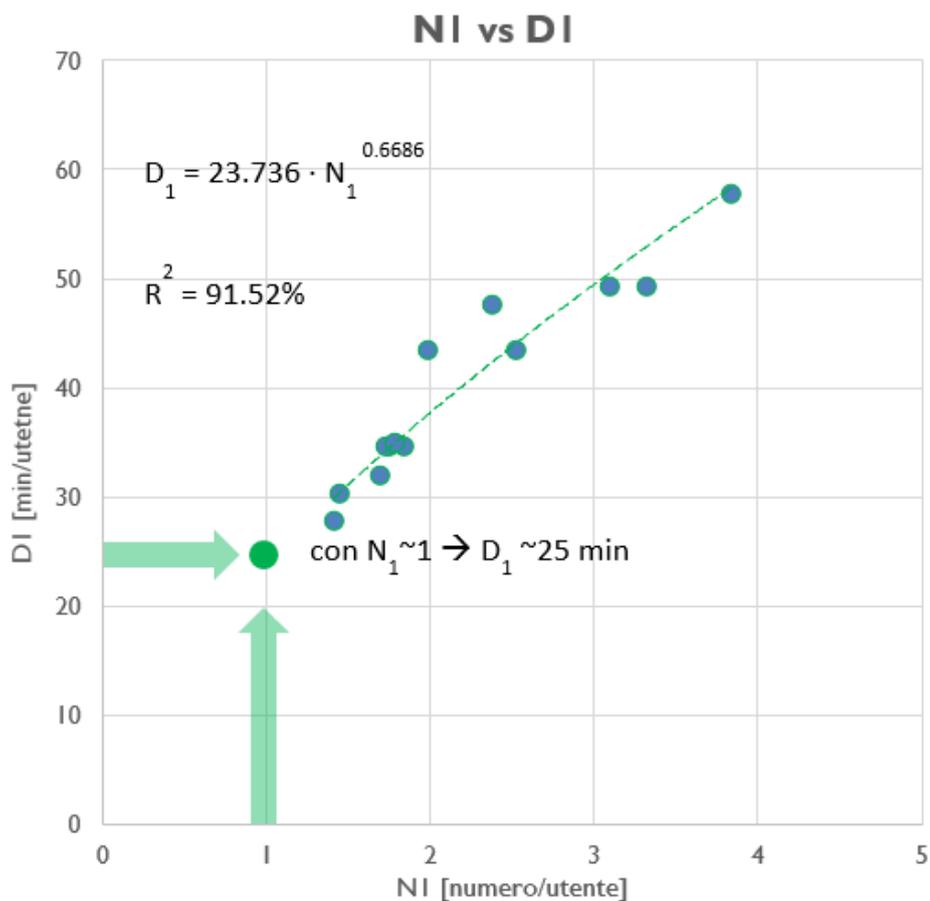


Figura 3 - Correlazione N1, D1

In ascissa N1 [interruzioni/utente] in ordinata D1 [min/utente] con riferimento all'ambito di Alta concentrazione areti sul periodo 2007-2018

Inoltre, è stato rilevato il persistere di un legame costitutivo affine:

- su scale spaziali più ridotte, ovvero anche su porzioni di rete più piccole rispetto all'aggregato afferente all'ambito alta concentrazione areti;

- sia in media tensione che in bassa tensione.

Per meglio comprendere il motivo per cui determinate porzioni di rete avessero contribuito, più di altre ed in maniera significativa e durevole nel tempo, alla formazione degli indicatori N1 e D1 si è scelto di approfondire alcuni aspetti dando seguito a:

- analisi delle sensitività della rete MT/BT nei confronti di eventi meteorologici;
- analisi delle sensitività della rete MT/BT nei confronti dei carichi;
- analisi in ambito MT sulle correnti di linea;
- analisi dell'affidabilità delle specifiche porzioni di rete.

5.3.2 Analisi delle sensitività della rete MT/BT nei confronti di eventi meteorologici

Nell'ambito della sensitività della rete nei confronti di eventi meteorologici sono stati prodotti alcuni affinamenti per meglio caratterizzare, su scale spaziali ridotte, l'insorgere di interruzioni in corrispondenze di eventi meteo di assegnata intensità.

In ambito BT, a titolo di esempio, le analisi hanno confermato l'esistenza di una soglia nelle precipitazioni giornaliere oltre il quale il numero delle interruzioni giornaliere tende a incrementare in maniera statisticamente significativa.

Riportando in ascissa i mm giornalieri di pioggia e relativo istogramma di distribuzione di frequenza, in ordinata il numero di interruzioni BT giornaliere e relativo istogramma di distribuzione di frequenza, si rileva che al di sopra dei 10 mm di pioggia, almeno in prima approssimazione, ~ 1 mm di pioggia induce ~1 interruzione BT in più rispetto a quelle mediamente attese.

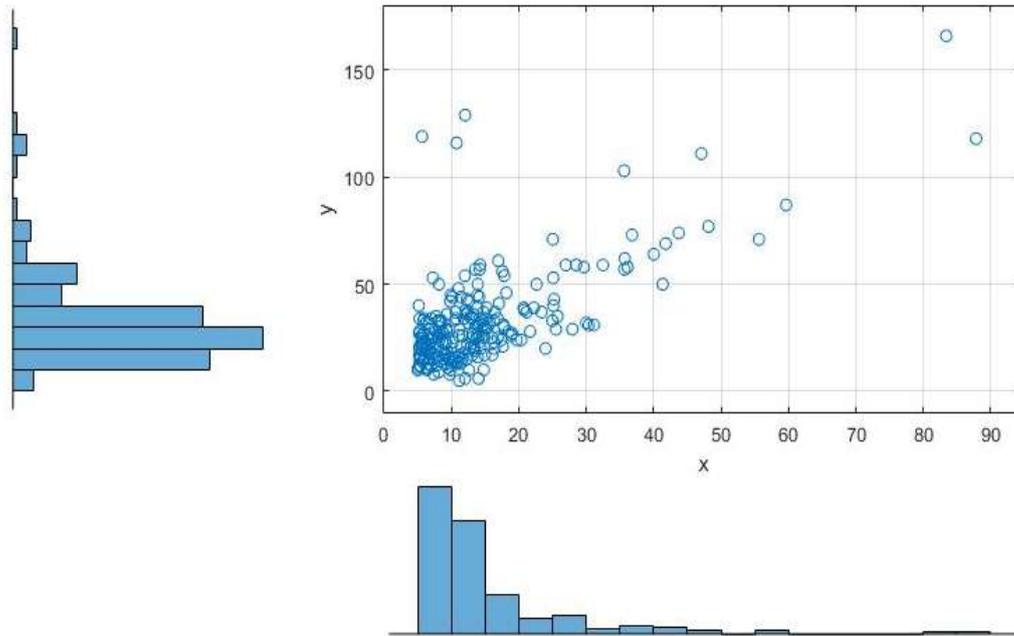


Figura 4 - Correlazione tra numero delle interruzioni in BT e precipitazioni giornaliere

L'analisi del cross-correlogramma tra le serie storiche delle interruzioni BT e le precipitazioni cumulate giornaliere conferma la presenza di una correlazione statisticamente significativa tra l'insorgere di eventi pioggia e il manifestarsi di interruzioni.

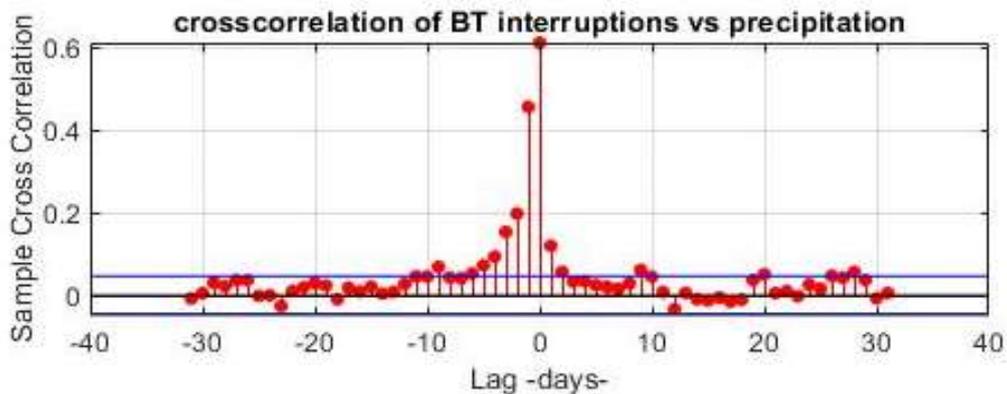


Figura 5 - Cross correlazione tra interruzioni in BT e precipitazioni

Al fine di riuscire ad analizzare il fenomeno di cui sopra su scale spaziali più ridotte rispetto all'aggregato globale di rete, si è scelto di assimilare ciascuna porzione di rete BT alla rispettiva cabina secondaria di asservimento. Ci si è interrogati circa l'esistenza di porzioni di rete per le quali

l'instaurarsi di fenomeni meteorologici, al di sopra di determinati valori di soglia delle precipitazioni giornaliere, contribuisce in maniera statisticamente significativa all'insorgere di interruzioni lungo la rete BT sottesa. Assimilando i giorni con almeno una interruzione a «successi» e il totale dei giorni oggetto di studio ai tentativi, è possibile interrogarsi circa le deviazioni da una distribuzione teoricamente attesa delle osservazioni in due categorie (la presenza/assenza dell'evento meteo e la presenza/assenza di almeno una interruzione). Per riuscire a qualificare se e in che misura le variabili meteorologiche contribuiscono all'insorgere delle interruzioni BT, è stato fatto ricorso al test binomiale ed al test esatto di Fisher, sulle porzioni di rete BT sottese ad ogni singola cabina secondaria. Il problema consta nel quantificare la ragionevolezza dello scostamento registrato tra le percentuali di accadimento attese e quelle effettivamente presentatisi in corrispondenza degli eventi meteo di interesse, per un prefissato livello di confidenza (e.g. 5%). La definizione di differenti valori nella soglia delle precipitazioni cumulate giornaliere restituisce perimetri di rete differenti.



Figura 6 - Mappa delle stazioni meteorologiche impiegate nell'abbinamento, secondo logica di prossimità, con la totalità delle cabine secondarie areti

Ogni cabina secondaria è stata associata alla stazione meteorologica più prossima in linea di aria tra quelle disponibili presso un fornitore di servizi meteo (17 stazioni meteo rispondenti allo standard WMO su rete ARSIAL o sinottica, contraddistinte da una profondità storica temporale di almeno 30

anni, granularità giornaliera e variabili meteo: temperatura minima, media, massima, precipitazione, umidità, velocità del vento, energia solare).

5.3.3 Analisi delle sensitività della a rete MT/BT nei confronti di carichi

Con riferimento alla sensitività delle interruzioni MT e BT nei confronti dei carichi di rete, la semplice osservazione dell'auto-correlogramma delle serie storiche relative al numero di interruzioni giornaliere, sull'orizzonte temporale di un quinquennio, conferma la presenza di una struttura di autocorrelazione con periodicità settimanale indotta dai carichi di rete.

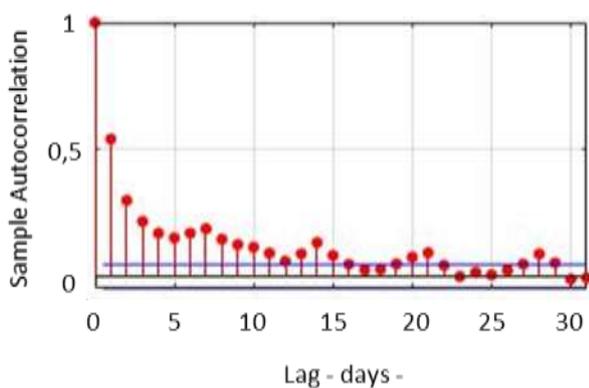


Figura 7 - Autocorrelazione delle interruzioni BT

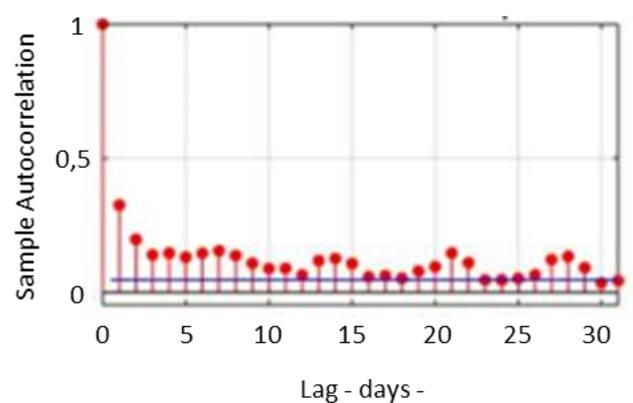


Figura 8 - Autocorrelazione delle interruzioni MT

5.3.4 Analisi in ambito MT sulle correnti di linea

Le analisi hanno elaborato i dati afferenti alle correnti registrate alle partenze delle cabine primarie, con riferimento alla totalità delle linee di media tensione, prendendo in esame i dati orari (media dei campionamenti a 10 minuti) sull'orizzonte temporale esteso di un anno (circa 15M di campioni). Le prime analisi hanno caratterizzato i valori assoluti delle correnti fatte registrare con lo schema di esercizio assunto nel corso del periodo oggetto di studio (01/01/2019 – 31/12/2019).

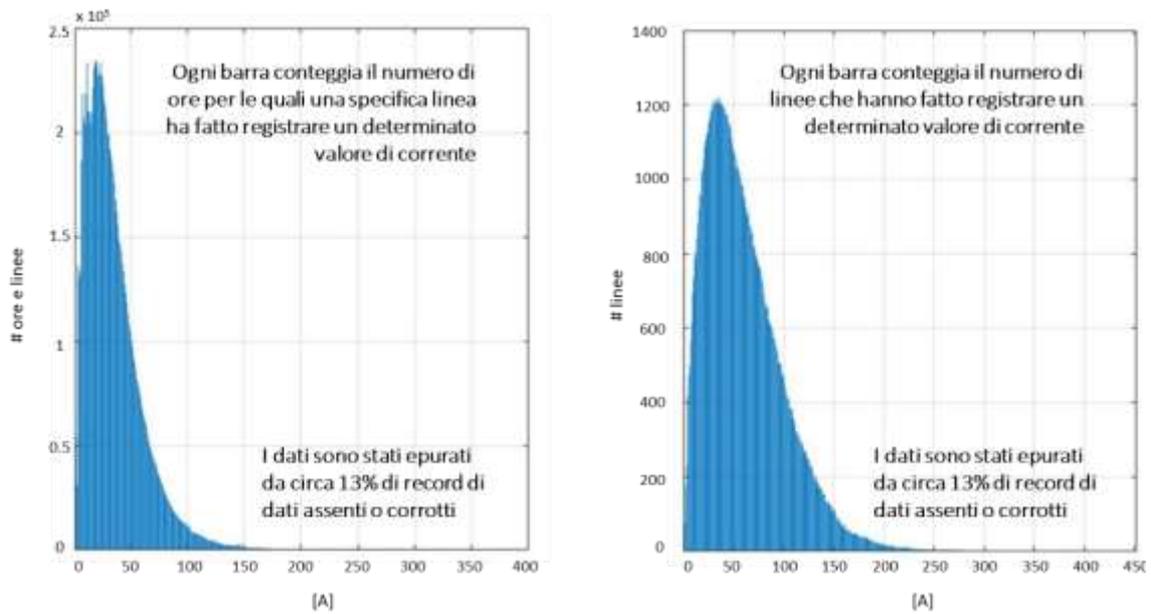


Figura 9 - Istogramma di distribuzione di frequenza delle correnti di linea

Per ogni linea MT è stata esaminata la saturazione rispetto ai valori di fuori limite. Le prime evidenze sono state collezionate con riferimento allo schema di esercizio effettivamente consuntivatosi sul periodo di osservazione. Il medesimo studio è stato condotto rispetto alla saturazione nei confronti dei valori di allarme di ogni singola linea MT.

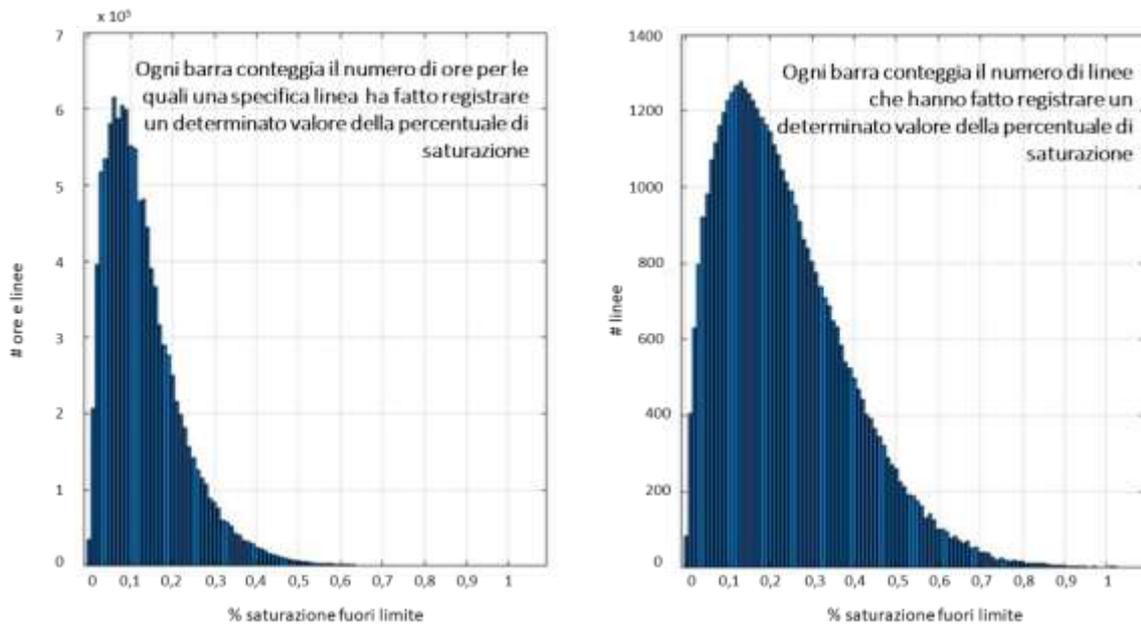


Figura 10 - Istogramma di distribuzione saturazione fuori limite per ora e linea

Le medesime analisi sono state condotte con riferimento allo schema di rete in contro-alimentazione, esaminando che valore avrebbe assunto la corrente su ogni singola linea MT qualora fosse stata chiamata ad erogare il carico fatto registrare, nei medesimi istanti di tempo, dalle linee ad essa contro-affacciate.

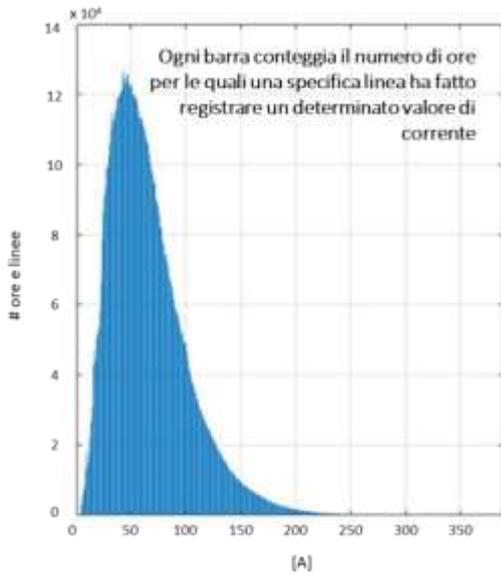


Figura 11 - Distribuzione di frequenza in contro-alimentazione delle correnti: rappresenta il carico di ciascuna linea, per ogni ora in cui rialimenta la sua contro-affacciata

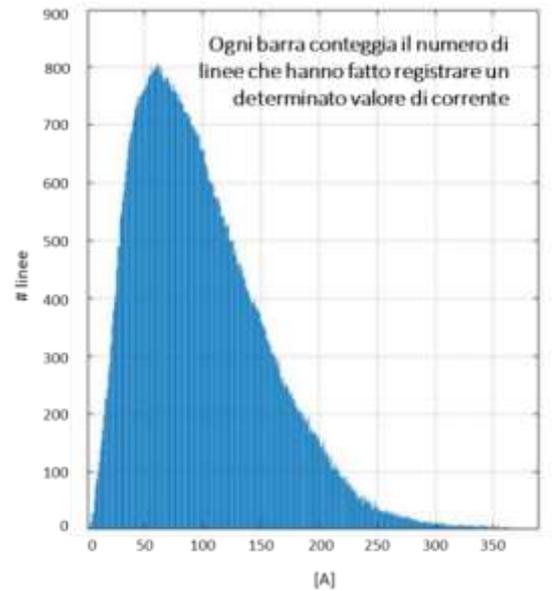


Figura 12 - Distribuzione di frequenza in contro-alimentazione delle correnti: rappresenta il carico di ciascuna linea in cui rialimenta la sua contro-affacciata



Figura 13 - Distribuzione di saturazione fuori limite per ora e linee contro - affacciate



Figura 14 - Distribuzione di saturazione fuori limite per ora e linee contro - affacciate

Le considerazioni tratte esaminando la totalità delle linee di media tensione possono essere meglio dettagliate esaminando ogni singola linea. A titolo di esempio si è preso in esame la linea Tor di Valle – Schinardi, rappresentando le correnti medie giornaliere.

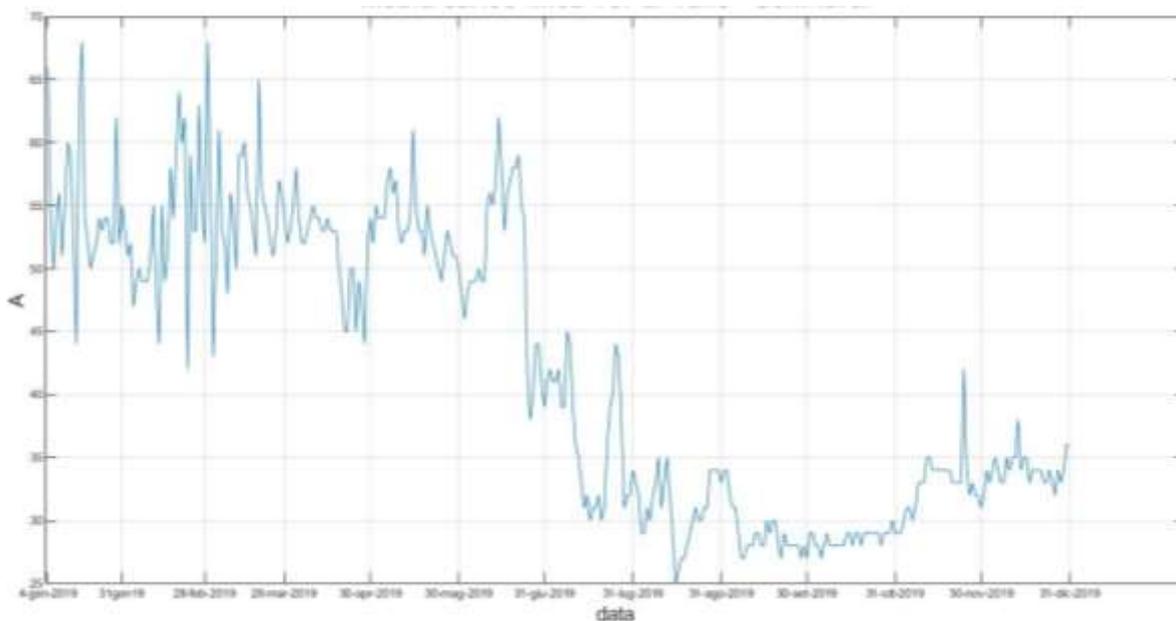


Figura 15 - Media carico linea Tor di Valle – Schinardi

Incrementando le frequenze di campionamento dei segnali è possibile osservare la modifica del livello e della forma dei carichi durante la giornata, riconoscendo le comuni morfologie di ogni stagione dell'anno.

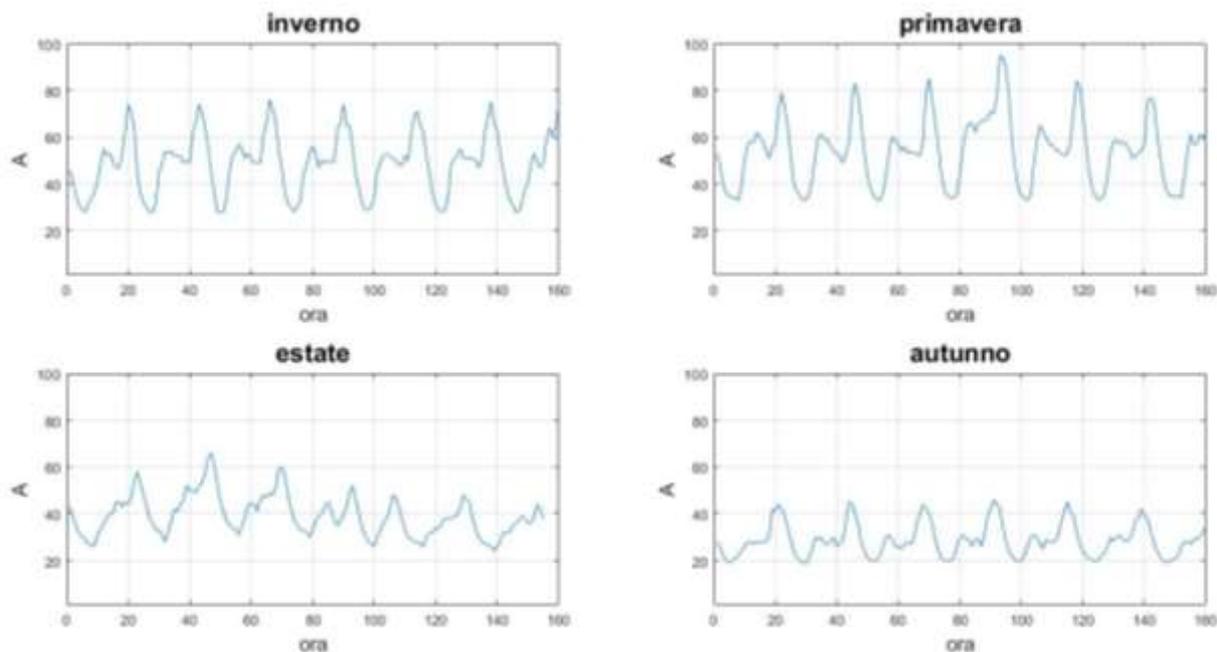


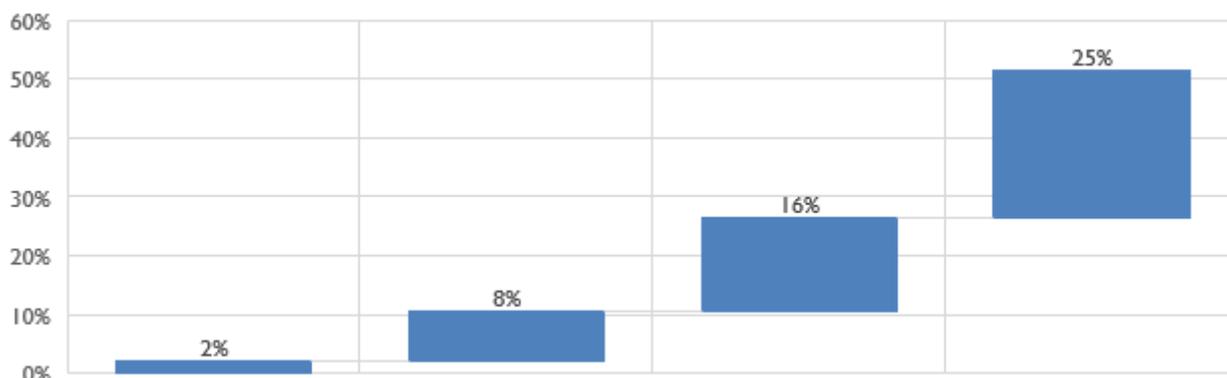
Figura 16 - Carichi giornalieri per stagione dell'anno

5.3.5 Analisi della affidabilità degli impianti

Al fine di indirizzare al meglio l'attività di gestione e manutenzione dell'asset di rete si sono svolte analisi atte a verificare entità e persistenza dei contributi alla formazione degli indicatori, sia in ambito MT che BT, da parte di specifiche porzioni della rete di distribuzione. Le analisi hanno preso in esame dati sull'ultimo lustro andando a verificare l'ipotesi della presenza di porzioni di rete che avessero contribuito agli indicatori N1 e D1 con un peso, su competenze *rolling* di 12 mesi, significativamente superiore rispetto a quanto fatto mediamente dal resto della rete di distribuzione. Per meglio interrogarsi circa l'affidabilità di queste porzioni di rete si è estremizzato il concetto facendo ricorso ai percentili delle distribuzioni di N1 e D1, selezionando gli apporti al di sopra del 90° percentile, per identificare le porzioni di rete che hanno avuto maggior peso nella formazione degli indicatori di continuità.

L'adozione di questo criterio ha portato alla definizione di una massa critica di interventi da eseguire con priorità. Tale logica di selezione è stata oggetto di *backtesting* sui dati consuntivatesi sul periodo oggetto di studio (confrontando l'anno Y rispetto a ciò che ci si attendeva dall'adozione del criterio di cui sopra tra l'anno Y-1 e Y-5). A titolo di esempio in ambito BT, con riferimento all'indicatore di continuità D1, il grafico di cui sotto evidenzia il contributo che le porzioni di rete BT, sottese ad altrettante cabine secondarie, avrebbero avuto nel corso dell'anno Y di riferimento esaminando i dati relativi agli anni da Y-1 a Y-5 impiegando come criterio di raggruppamento il rango, ovvero il numero di comparse delle medesime porzioni di rete nella lista delle peggiori sul periodo afferente.

D1-ΔD1



Rango	4	3	2	1
N. porzioni rete BT	16	69	176	323

Altro aspetto oggetto di indagine è stato quel relativo alla formalizzazione di criteri per la definizione di una seconda priorità all'interno di questa massa critica minima già di per sé prioritaria. A titolo di esempio, cambiando ambito, facendo riferimento allo specifico ambito MT, come criteri secondari, si è fatto ricorso alla:

- valutazione del numero di comparse nelle liste delle peggiori;
- adozione delle risultanze rese disponibili dagli strumenti di diagnostica su cavo unitamente;
- caratteristiche costitutive dei manufatti quali la data posa del cavo;

- carico medio erogato.

5.3.6 Modello di analisi e gestione dei guasti

Il processo di diagnostica MT si può riassumere nelle seguenti fasi:

- I. **misura del $\text{Tan}\delta$** : il tan-delta misurato fornisce la dissipazione di potenza in un materiale dielettrico con cui si stima la condizione del cavo in esercizio; da tale misurazione si possono ottenere tre diversi esiti:
 - a) cavo che può tornare in servizio;
 - b) cavo invecchiato/fortemente invecchiato;
 - c) cavo ad alto rischio operativo.
- II. **misura delle scariche parziali**: tale ulteriore misurazione viene eseguita nel caso in cui la misura del $\text{Tan}\delta$ dia esito b) o c).

Fino al 2019, la misura delle scariche parziali veniva inserita in un cruscotto di monitoraggio che, come output, forniva indicazioni su come indirizzare la manutenzione su quel determinato cavo. Lo stesso cruscotto forniva, inoltre, informazioni utili all'unità di Ingegneria per la progettazione di opere di bonifica di quei tratti particolarmente degradati. Dal 2020 è stata potenziata e resa più organica l'attività di diagnostica MT; in particolare areti ha aumentato notevolmente il battente di tratti MT da sottoporre a diagnostica nel corso dell'anno.

Tale battente è stato alimentato dalle evidenze delle analisi inerenti i nuovi modelli previsionali di rischio descritti nel capitolo precedente. Ne è derivata l'esigenza di diagnosticare i primi tre tratti in uscita dalle cabine primarie delle dorsali etichettate come critiche. La scelta di intervenire sui primi tre tratti deriva dall'assicurarsi che, in caso di guasto sulla contro-alimentante, la dorsale oggetto di esame sia in grado di mantenere il carico nominale più quello della contro-alimentante senza incorrere in un doppio guasto derivato da un cedimento di uno dei tratti più stressati dal punto di vista del carico (statisticamente uno dei primi tre).

L'incremento del numero di tratti da diagnosticare è stato possibile tramite il potenziamento del personale operativo in forza all'unità di Diagnostica e Ricerca Guasto e l'acquisto di nuova strumentazione in grado di operare la misura di $\text{Tan}\delta$ in minore tempo.

In particolare, sono stati acquistate apparecchiature di dimensioni e peso compatte che permettono misurazioni semplici, automatiche e rapide. Le stesse apparecchiature permettono all'operatore di effettuare prove di isolamento del cavo (VLF) e diagnosi del fattore di dissipazione. Tale dotazione consente di effettuare una prima valutazione dello stato del cavo e di indirizzare le analisi di dettaglio solo su quei cavi che palesano un valore di $\text{Tan}\delta$ non di normale esercizio. La compattezza dello strumento e la velocità di misura permettono inoltre di incrementare il numero di prove ed effettuare le stesse in maniera più agile. La stessa strumentazione potrà essere fornita al personale operativo, non specializzato per la diagnostica dei cavi, per un collaudo post riparazione guasto in quanto la restituzione dell'esito della prova è di facile lettura tramite elementi grafici (smile).

Qualora l'esito della misura di $\text{Tan}\delta$ sia negativo, il tratto viene sottoposto ad una seconda misura il cui obiettivo è quello di rilevare scariche parziali concentrate che, solitamente, coincidono con giunti e/o terminali fatiscenti e prossimi al guasto. La procedura di rilevazione di scariche parziali avviene tramite strumentazione diversa da quella utilizzata per la misura preliminare del $\text{Tan}\delta$ ed è montata sui laboratori mobili attrezzati per la ricerca del guasto e, appunto, la diagnostica cavi. La ricerca di scariche parziali prevede la predisposizione di un circuito di misura diverso da quello per la misura del $\text{Tan}\delta$ e la misura viene guidata da un software specialistico che coadiuva l'operatore nella ricerca delle scariche. I mezzi predisposti per la ricerca delle scariche parziali sono aggiornati alle ultime versioni per quanto si sta procedendo all'ampliamento di altri mezzi per renderli disponibili alla diagnostica completa dei cavi MT. Individuati i punti critici si procede a bonifica immediata degli stessi; può anche accadere che il punto critico possa andare in guasto durante la misura di $\text{Tan}\delta$, in tal caso si bonifica un componente che era prossimo al guasto senza creare un disservizio su rete visto che il tratto diagnosticato è fuori servizio durante la prova. Una volta bonificati i punti critici, gli stessi tratti saranno sottoposti a nuova diagnostica come prova di collaudo post riparazione.

I tratti di cavo che, pur presentando un valore di $Tan\delta$ negativo, non palesano punti particolarmente critici vengono monitorati dall'unità Ingegneria tramite il cruscotto finalizzato alla definizione di interventi di bonifica di medio-lungo termine.

6 Descrizione della proposta di esperimento regolatorio

L'introduzione degli esperimenti regolatori a partire dal 2020 è stata positivamente accolta da *areti* come alternativa innovativa che possa consentire l'identificazione e la pianificazione di interventi correttivi adeguati sul medio/lungo termine volti al miglioramento della qualità del servizio in una logica di efficienza complessiva degli investimenti e dei costi operativi.

6.1 Contesto di progetto

Facendo riferimento all'allegato A alla determina DIEU n. 6/2020, si riporta nella tabella seguente l'elenco degli ambiti territoriali per i quali si presenta istanza di partecipazione dal 2020 alla regolazione per esperimenti.

ID Ambito	701A	701M	701B
Utenti BT al 31/12/18	1.305.765	227.369	93.942
N1 anno 2018 (ricalcolato con esclusione della quota GFE)	1,994	2,194	3,011
N1 anno 2018 (quota GFE)	0	0	0
Utenti BT al 31 dicembre 19	1.308.899	228.754	94.895
N1 anno 2019 (ricalcolato con esclusione della quota GFE)	2,016	2,523	3,327
N1 anno 2019 (quota GFE)	0	0	0
Tipo ambito (Ipercritico/Critico)	critico	non critico	non critico
Richiesta di posticipo dell'anno target (Si/No)	No	No	No
Partecipazione ad esperimenti (Si/No)	Si	Si	Si

Tabella 2 - Elenco ambiti territoriali gestiti da *areti*

Nello specifico, si richiede la partecipazione alla regolazione per esperimenti per entrambi gli indicatori di numero e durata delle interruzioni ed anche per gli ambiti territoriali a media e bassa concentrazione, che non risultano critici e rappresentano meno del 20% del perimetro gestito da *areti*, ma rispondono ai requisiti previsti dalla normativa per l'inclusione nel perimetro della sperimentazione in quanto:

- sono localizzati nella stessa provincia dell'ambito ad alta concentrazione;

- possono beneficiare delle soluzioni che verranno sperimentate in quanto gli interventi pianificati sono volti a migliorare la qualità del servizio per la totalità dell'utenza servita da areti;
- la metodologia di analisi e definizione degli interventi è fortemente focalizzata sulla rete elettrica con un approccio organico trasversalmente al territorio servito e quindi a tutti gli ambiti di concentrazione. Infatti, la definizione degli scenari di intervento prevede il design di una soluzione target per asset di rete rilevante che integri tutte le esigenze dei diversi elementi di rete in una soluzione tecnica ottimizzata;
- la minimizzazione delle interruzioni su tali ambiti contribuirebbe a ridurre le tempistiche per il ripristino della continuità del servizio su porzioni di territorio che occupano posizioni perimetrali all'interno del territorio servito le quali, per essere raggiunte, necessitano di tempi di percorrenza più estesi;
- relativamente al punto precedente, evidenziando che i valori dell'indicatore di durata per agli ambiti di media e bassa concentrazione sono superiori ai livelli tendenziali, gli stessi beneficerebbero dall'azione coordinata degli interventi.

ID Ambito	701A	701M	701B
Indicatori oggetto di esperimento (numero, durata, numero e durata)	numero e durata	numero e durata	numero e durata
Tipologia di perimetro (perimetro principale o secondario)	perimetro principale	perimetro secondario	perimetro secondario
Nome aggregato (*)	Roma	Roma	Roma
Innovazione tecnologica utilizzata	Rif. capitolo 5: <ul style="list-style-type: none"> • automazione rete BT; • automazione rete MT; • strumenti evoluti di diagnostica di rete; • interventi di risanamento locale cavi MT in esito alle attività di diagnostica; • interventi di bonifica cavi MT in esito alle attività di diagnostica che evidenziano invecchiamento accelerato; • interventi di bonifica rete BT in esito alle attività ispettiva e di diagnostica; • automazione nuovi schemi rete e doppio cavo, reti senza giunti; • modelli previsionali affidabilistici e nuove metodologie strumenti di pianificazione rete. 		
Istanza di posticipo dell'anno target (Si/No)	No	No	No

Tabella 3 - Perimetro della sperimentazione

6.2 Caratteristiche della nuova proposta

Lo schema regolatorio che *areti* intende proporre risponde ai requisiti già previsti dal TIQE 2020-2023 con riferimento a:

- a) la sospensione dei premi e delle penali previste dalla regolazione vigente sul periodo 2020-2023, come precisato al punto D3 della sezione 9B della Scheda n.9;
- b) l'applicazione delle penali previste dalla regolazione vigente in caso di mancato raggiungimento del target previsto nel 2023, come stabilito al punto D4 della sezione 9B della Scheda n.9;
- c) l'applicazione della sperimentazione a tutti gli ambiti di concentrazione, come consentito al punto D2 della sezione 9B della Scheda n.9;
- d) l'implementazione di un cruscotto di monitoraggio dei risultati delle soluzioni innovative adottate, come definito al punto C6 della sezione 9A della Scheda n.9.

In conseguenza di quanto rappresentato al capitolo 4, *areti* propone inoltre:

- e) la ridefinizione delle interruzioni transitorie finalizzata ad un efficientamento degli investimenti, in risposta alla criticità evidenziata al paragrafo 4.1;
- f) la valorizzazione di un premio/penale, in caso di raggiungimento del target nel 2023, in funzione dei livelli tendenziali definiti nel seguito per l'intero periodo di sperimentazione, in risposta alle criticità evidenziate, con applicazione di opportuni intervalli di franchigia.

Con riferimento alla definizione dei livelli tendenziali di cui alla lettera f), assunta la validazione della richiesta di cui al punto e), si riepiloga nella tabella seguente il percorso di miglioramento della continuità proposto per ciascun ambito territoriale e per l'intero periodo di sperimentazione. I valori individuati per l'anno 2020 sono prossimi a quanto consuntivato per l'anno 2019 in quanto intendiamo contenere il degrado del livello di qualità del servizio per l'utenza, tuttavia è difficilmente ipotizzabile prevedere una significativa riduzione dei valori degli indicatori già dal primo anno di sperimentazione. Gli effetti dell'avvio delle attività innovative sopra esposte, peraltro anche impattate dalle difficoltà operative determinate dal periodo di emergenza da COVID-19,

potrebbero essere rilevabili ed apprezzabili dal punto di vista della rendicontazione degli indicatori a distanza di qualche mese.

ID Ambito	701A	701M	701B
Nome aggregato	Roma	Roma	Roma
D1 2020	43	60	66
D1 2021	41	56	65
D1 2022	37	52	63
D1 2023	25	40	60
N1 2020	2	2,5	4
N1 2021	1,8	2,4	4
N1 2022	1,6	2,3	4
N1 2023	1	2	4

Tabella 4 - Percorso di miglioramento proposto

6.3 Nuova formulazione di schema incentivante premi – penalità

A differenza di quanto previsto dall'attuale regolazione, *areti* propone di avvalersi degli indicatori annuali per la valorizzazione dei recuperi di continuità utilizzando come livelli tendenziali quelli esplicitati nella Tabella 4, determinando per ciascun anno della sperimentazione il recupero di continuità come differenza tra il livello effettivo dell'anno di riferimento ed il livello tendenziale previsto dal percorso di miglioramento proposto. Pertanto, ai fini della verifica del raggiungimento del livello obiettivo previsto per il 2023, si propone di considerare come valore di riferimento l'indicatore annuale dell'anno 2023.

A tali livelli tendenziali si propone l'applicazione di una opportuna franchigia, in analogia al meccanismo tuttora vigente, all'interno della quale non vengono riconosciuti premi né applicate penalità. In particolare, si riportano nella tabella seguente, per ciascun ambito territoriale e distintamente per l'indicatore di numero e di durata delle interruzioni:

- il livello minimo di franchigia proposto, al di sotto del quale si richiede il riconoscimento di un premio;
- il livello massimo di franchigia proposto, al di sopra del quale si prevede la determinazione di una penalità.

ID Ambito	701A		701M		701B	
	Livello tendenziale	Fascia di franchigia	Livello tendenziale	Fascia di franchigia	Livello tendenziale	Fascia di franchigia
D1 2020	43	38,7 - 51	60	54 - 66	66	59,4 - 72,6
D1 2021	41	36,9 - 49	56	50,4 - 61,6	65	58,5 - 71,5
D1 2022	37	33,3 - 45	52	46,8 - 57,2	63	56,7 - 69,3
D1 2023	25	22,5 - 33	40	36 - 44	60	54 - 66
N1 2020	2	1,9 - 2,1	2,5	2,3 - 2,7	4	4 - 4,4
N1 2021	1,8	1,7 - 1,9	2,4	2,2 - 2,6	4	4 - 4,4
N1 2022	1,6	1,5 - 1,7	2,3	2,1 - 2,5	4	4 - 4,4
N1 2023	1	1 - 1,1	2	2 - 2,2	4	4 - 4,4

Tabella 5 - Valori di franchigia proposti

I livelli minimi e massimi di franchigia sono stati determinati replicando quanto già previsto dalla regolazione vigente per la valorizzazione dell'intervallo di franchigia per ciascun ambito territoriale.

Per quanto riguarda l'indicatore di durata delle interruzioni:

- il livello minimo di franchigia è pari al livello tendenziale decurtato del 10%;
- il livello massimo di franchigia è pari al livello tendenziale aumentato di:
 - 8 minuti per l'alta concentrazione con più di 250.000 utenti (analogamente a quanto previsto dalla regolazione vigente che fissa il livello superiore della franchigia a 33 minuti a fronte di un livello obiettivo di 25 minuti);
 - il 10% per i rimanenti ambiti.

Per quanto riguarda l'indicatore di numero delle interruzioni:

- il livello minimo di franchigia è pari
 - per l'anno 2023, al livello tendenziale;
 - per i rimanenti anni, al livello tendenziale decurtato del maggior valore tra il 5% del livello tendenziale e
 - 0,1 interruzioni/utente per l'alta concentrazione con più di 250.000 utenti;
 - 0,2 interruzioni/utente per la media concentrazione;

- 0,4 interruzioni/utente per la bassa concentrazione.
- il livello massimo di franchigia è pari al livello tendenziale aumentato del maggior valore tra il 5% del livello tendenziale e
 - 0,1 interruzioni/utente per l'alta concentrazione con più di 250.000 utenti;
 - 0,2 interruzioni/utente per la media concentrazione;
 - 0,4 interruzioni/utente per la bassa concentrazione.

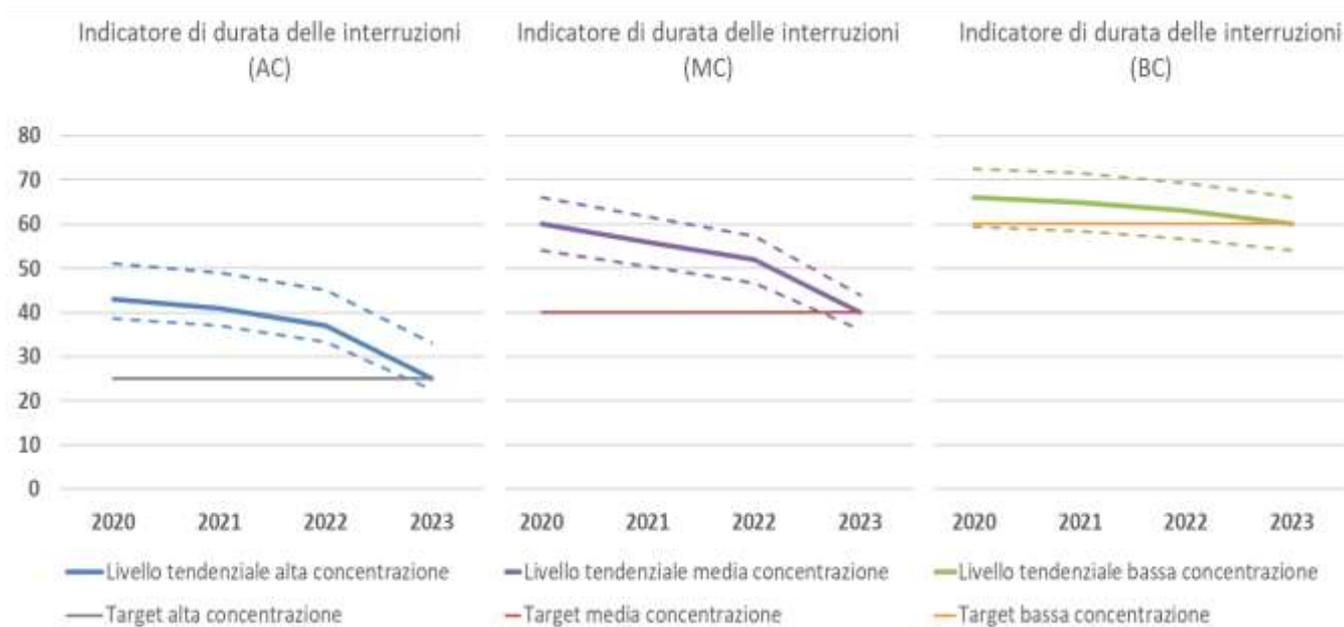


Figura 17 - Livelli tendenziali proposti per l'indicatore di durata delle interruzioni

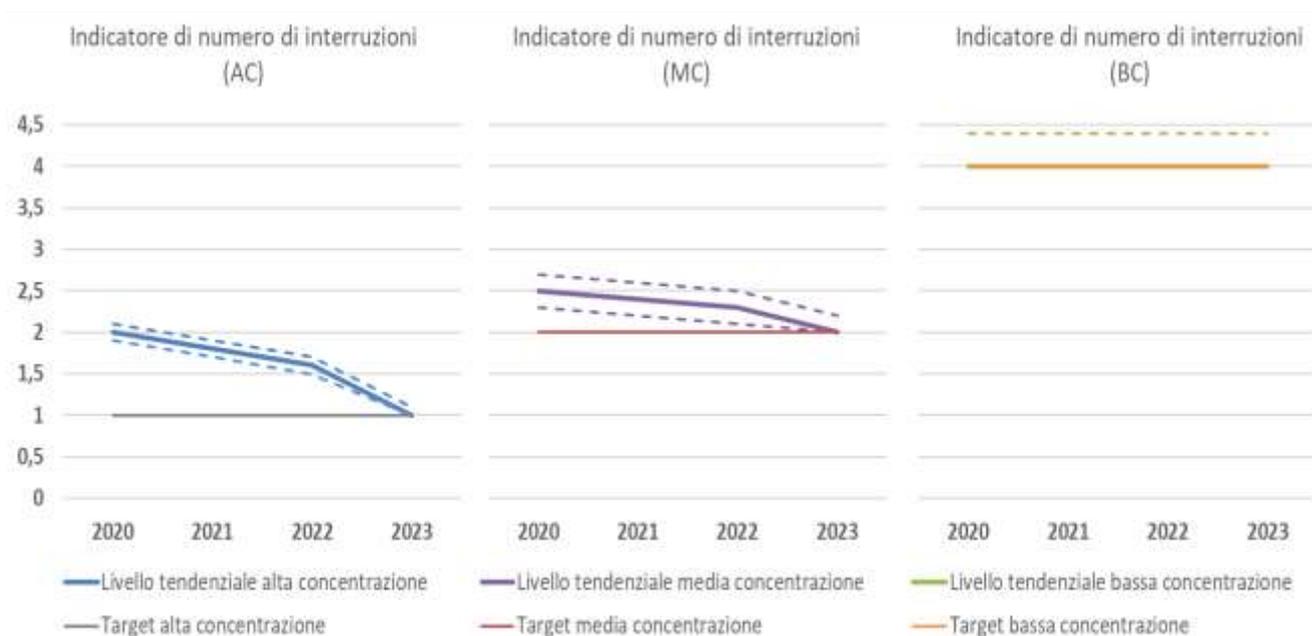


Figura 18 - Livelli tendenziali proposti per l'indicatore di numero di interruzioni

(Nota: in BC, il livello tendenziale, la fascia di franchigia a ribasso e il target BC coincidono)

Come previsto al punto D5 della sezione 9B della Scheda n.9 del TIQE 2020-2023, i premi complessivamente ottenuti con tale formulazione non potranno essere maggiori di quelli che *areti* avrebbe ottenuto, con gli stessi livelli effettivi, grazie alla regolazione ordinaria. Parimenti, le penali complessivamente applicate con tale formulazione sperimentale non dovranno essere maggiori di quelle che *areti* avrebbe ottenuto, con gli stessi livelli effettivi, grazie alla regolazione ordinaria.

In caso di mancato raggiungimento del target entro il 2023, come previsto dal TIQE 2020-2023 al punto D4 della Sezione 9B della Scheda n.9, *areti* si vedrà applicare retroattivamente, per ciascun anno di sperimentazione e per ciascun ambito territoriale, le penali previste dall'attuale regolazione.

6.4 Ulteriori deroghe regolatorie

Dando seguito a quanto rappresentato al paragrafo 4.1, si richiede una diversa definizione delle interruzioni transitorie finalizzata ad un efficientamento degli investimenti. In particolare, si propone di considerare transitorie le interruzioni non superiori ai 5 secondi.

6.5 Cruscotto di monitoraggio

Come disciplinato al punto C6 della Sezione 9A della Scheda n.9 del TIQE 2020-2023, *areti* prevederà l'implementazione di un sistema di reporting per l'Autorità che consentirà il monitoraggio mensile dell'andamento degli indicatori nel corso del periodo di sperimentazione, fornendo una comparazione dei valori di numero e durata degli anni di sperimentazione rispetto ai valori mensili registrati per l'anno 2019. I dati mensili riportati rappresenteranno una stima degli indicatori fino alla scadenza prevista dalla stessa Autorità per la consuntivazione dei dati relativi alla continuità del servizio (31 marzo dell'anno Y+1 per l'anno di competenza Y). In tale occasione, saranno consuntivati i singoli dati mensili precedentemente stimati, fornendo una visione definitiva dell'impatto degli interventi eseguiti in campo sulla continuità del servizio per l'utenza finale.

Nel seguito un'ipotesi di reportistica, esemplificata sull'indicatore di durata delle interruzioni per l'ambito ad alta concentrazione, che potrebbe essere fornita con riferimento ad entrambi gli indicatori di numero e durata delle interruzioni ed a tutti gli ambiti inclusi nella sperimentazione e potrà essere rivista ed ampliata a seconda delle esigenze di monitoraggio di ARERA.

Esempio - Durata delle interruzioni MT/BT - ALTA CONCENTRAZIONE					
mese	2019	2020	2021	2022	2023
GEN	3,2	3,7	3,4	3	1
FEB	3,4	4,4	3,6	2	1
MAR	1,9	2,1	2	0,2	0,5
APR	2,4	3,1	2,5	1,7	0,7
MAG	2,1	2,9	2,2	1,8	1,4
GIU	6,7	6,9	6,2	5	4,4
LUG	6,5	7,4	6,7	5,5	4,1
AGO	3,9	4,8	4,8	3,4	2,2
SET	2,5	2,5	1,6	1	0,5
OTT	3,6	4,1	3,7	3,5	1,7
NOV	4,7	5,4	4,8	3,6	2
DIC	2,9	3,3	3,2	2,8	1,8
Totale	43,8	50,6	44,7	33,5	21,3

Valori in corsivo provvisori

Tabella 6 -Report: Durata delle interruzioni MT/BT – Alta concentrazione

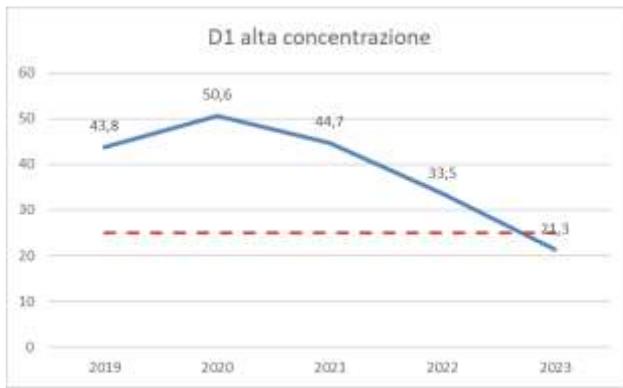


Figura 19 - Andamento D1 (alta concentrazione)

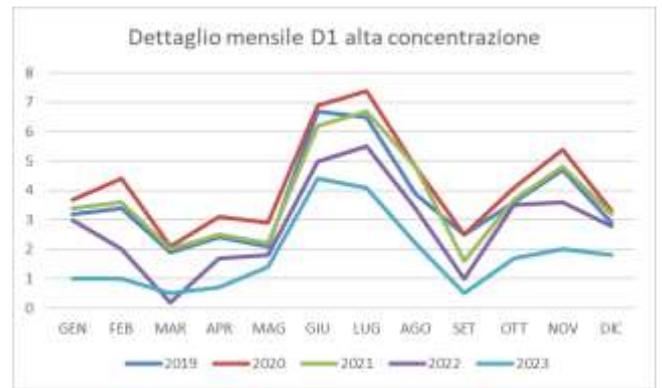


Figura 20 - Dettaglio mensile D1 alta concentrazione

7 Glossario

AAT: Altissima Tensione

ACS: Quadro di alimentazione sotto continuità dei servizi Ausiliari di cabina secondaria

AT: Alta Tensione

ARSIAL: Agenzia regionale per lo sviluppo e l'innovazione dell'agricoltura del Lazio

BT: Bassa Tensione

DSO: Distribution System Operators

FRG: Funzione di Rilevazione dei Guasti

IMS: Interruttori di manovra sotto-carico motorizzati

MT: Media Tensione

RTN: Rete elettrica di Trasmissione Nazionale

RTU: Remote Terminal Unit

TIQE: Testo integrato della regolazione output-based dei servizi di distribuzione e misura dell'energia elettrica

WMO: World Meteorological Organization

8 Indice delle figure

Figura 1 - Tavola A2.10 del DCO 287/2019/R/eel.....	6
Figura 2 - Tavola A2.13 del DCO 287/2019/R/eel.....	7
Figura 3 - Volume degli investimenti 2014 – 2019	Errore. Il segnalibro non è definito.
Figura 4 - Andamento indicatori N1, D1 per Alta, Media e Bassa Concentrazione.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
Figura 5 - Correlazione N1, D1	16
Figura 6 - Correlazione tra numero delle interruzioni in BT e precipitazioni giornaliere	18
Figura 7 - Cross correlazione tra interruzioni in BT e precipitazioni.....	18
Figura 8 - Mappa delle stazioni meteorologiche impiegate nell’abbinamento, secondo logica di prossimità, con la totalità delle cabine secondarie areti.....	19
Figura 9 - Autocorrelazione delle interruzioni BT	20
Figura 10 - Autocorrelazione delle interruzioni MT.....	20
Figura 11 - Istogramma di distribuzione di frequenza delle correnti di linea.....	21
Figura 12 - Istogramma di distribuzione saturazione fuori limite per ora e linea	21
Figura 13 - Distribuzione di frequenza in contro-alimentazione delle correnti: rappresenta il carico di ciascuna linea, per ogni ora in cui rialimenta la sua contro-affacciata.....	22
Figura 14 - Distribuzione di frequenza in contro-alimentazione delle correnti: rappresenta il carico di ciascuna linea in cui rialimenta la sua contro-affacciata	22
Figura 15 - Distribuzione di saturazione fuori limite per ora e linee contro - affacciate.....	23
Figura 16 - Distribuzione di saturazione fuori limite per ora e linee contro - affacciate.....	23

Figura 17 - Media carico linea Tor di Valle – Schinardi	23
Figura 18 - Carichi giornalieri per stagione dell'anno	24
Figura 19 - Livelli tendenziali proposti per l'indicatore di durata delle interruzioni	33
Figura 20 - Livelli tendenziali proposti per l'indicatore di numero di interruzioni	Errore. Il segnalibro non è definito.
Figura 21 - Andamento D1 (alta concentrazione).....	36
Figura 22 - Dettaglio mensile D1 alta concentrazione.....	36

9 Indice delle tabelle

Tabella 1 - Consistenze di rete al 31/12/2019	5
Tabella 2 - Elenco ambiti territoriali gestiti da <i>areti</i>	28
Tabella 3 - Perimetro della sperimentazione.....	29
Tabella 4 - Percorso di miglioramento proposto	31
Tabella 5 - Valori di franchigia proposti	32
Tabella 6 -Report: Durata delle interruzioni MT/BT – Alta concentrazione.....	35