



# Rapporto Annuale degli Output del servizio di distribuzione dell'energia elettrica

30 settembre 2024

## Rapporto Annuale degli Output 2024

### Sommario

1. Premessa e contenuto del documento .....	3
2. Il contesto areti .....	3
2.1 Risorse umane .....	4
3. Le consistenze della rete .....	4
4. Gli output del servizio di distribuzione .....	6
4.1 Numero e durata delle interruzioni .....	6
4.2 Energia distribuita, potenza di picco e perdite di energia elettrica .....	7
4.3 Indici di resilienza della rete di distribuzione .....	7
5. Contributi pubblici aggiudicati da areti .....	9

## Rapporto Annuale degli Output 2024

### 1. Premessa e contenuto del documento

Il presente documento rappresenta il rapporto degli output del servizio di distribuzione dell'energia elettrica, in ottemperanza a quanto previsto dall' articolo 58, Allegato A del "Testo Integrato Della Regolazione Output-Based Del Servizio Di Distribuzione Dell'energia Elettrica".

### 2. Il contesto areti

Areti è la società che, nell'ambito del Gruppo Acea, gestisce l'attività di distribuzione dell'energia elettrica nei comuni di Roma e Formello, in forza di specifica concessione rilasciata dal Ministero dell'Industria del Commercio e dell'Artigianato, oggi dello Sviluppo Economico, ai sensi del decreto legislativo n. 79/99.

È tra i principali operatori nazionali con circa 10 TWh di energia elettrica distribuita ad oltre 1,6 milioni di punti di consegna ed è responsabile della misurazione dei prelievi e delle immissioni di energia da parte dei consumatori e dei produttori connessi alla propria rete.

La rete elettrica gestita da areti, essendo a servizio di una vasta area metropolitana ricca di importanza storica, culturale e paesaggistica, presenta caratteristiche specifiche difficilmente riscontrabili in altre città. Oltre alla presenza di numerosi ed importanti siti archeologici e di vaste aree naturali protette, bisogna considerare anche il contesto urbano particolarmente complesso.

Il territorio del Comune di Roma è suddiviso in 15 Municipi, a loro volta suddivisi in 155 Zone Urbanistiche. Le Zone Urbanistiche sono state istituite nel 1977 a fini statistici e di pianificazione e gestione del territorio, secondo criteri di omogeneità dal punto di vista urbanistico. I confini sono individuati lungo le soluzioni di continuità marcate sul territorio urbano così come illustrato di seguito.

## Rapporto Annuale degli Output 2024

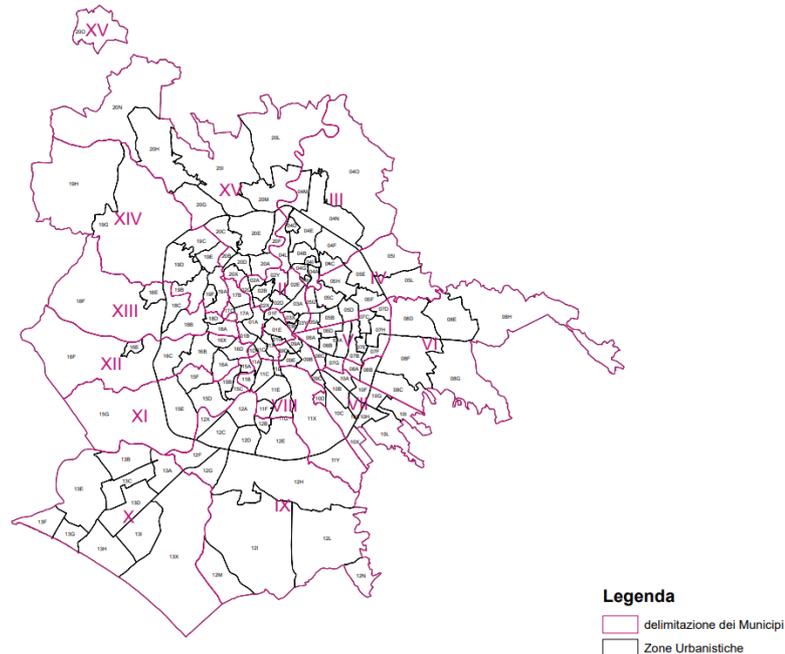


Figura 1 – Municipi e Zone Urbanistiche di Roma Capitale

La rete di distribuzione di energia elettrica si estende sulla città metropolitana di Roma, per circa 31.000 km ed è in grado di alimentare circa 2,9 milioni di abitanti residenti. Attualmente la società distribuisce l'energia elettrica ad oltre 1,6 milioni di utenze elettriche nei Comuni di Roma e Formello.

### 2.1 Risorse umane

L'organico di areti al 31.12.2023 ammonta a 1.246 unità tra dirigenti, quadri, impiegati ed operai.

## 3. Le consistenze della rete

areti dispone di una rete primaria costituita da linee e cabine a tensione 150kV (tensione unificata e prevalente) e 60kV (impianti in via di superamento), oltre a 5 cabine connesse alla RTN a tensione 220kV. È funzionale alla distribuzione anche una cospicua porzione di RTN a tensione 150kV e 220kV.

Le linee AT di areti hanno comunque una consistenza complessiva rilevante, pari a 481 km (linee a 150kV e 60kV), di cui 241 km in conduttori aerei e 240 km in cavi sotterranei. La rete AT citata alimenta 70 Cabine Primarie, nelle quali avviene la trasformazione AT/MT ed hanno origine le linee di media tensione per una estensione complessiva di 10.861 km, costituite per il 96,1% da linee in cavi interrati. Tale rete alimenta 13.419 Cabine Secondarie di trasformazione MT/BT e/o di connessione di utenti MT, dalle quali ha origine la rete di distribuzione di bassa tensione con

## Rapporto Annuale degli Output 2024

una estensione complessiva di 21.283 km, costituita per il 92,5% da linee in cavi interrati. Nella seguente tabella si riportano in dettaglio le consistenze fisiche delle reti.

Tabella 1-Consistenze di rete dal 31/12/2019 al 31/12/2023

Tipo di impianto	u.m.	Consistenz e al 31/12/201 9	Consistenz e al 31/12/202 0	Consistenz e al 31/12/202 1	Consistenz e al 31/12/202 2	Consistenz e al 31/12/202 3
<b>Linee AT</b>	km	<b>526</b>	<b>526</b>	<b>518</b>	<b>487</b>	<b>481</b>
<i>aereo</i>	km	282	282	275	247	241
<i>cavo interrato</i>	km	243	243	243	240	240
<b>Cabine Primarie / Ricevitori</b>	#	<b>70</b>	<b>70</b>	<b>70</b>	<b>70</b>	<b>70</b>
<b>Linee MT</b>	km	<b>10.568</b>	<b>10.632</b>	<b>10.690</b>	<b>10.777</b>	<b>10.861</b>
<i>aereo (conduttori nudi)</i>	km	422	421	420	420	420
<i>cavo (aereo o interrato)</i>	km	10.147	10.211	10.269	10.357	10.441
<b>Linee BT</b>	km	<b>20.059</b>	<b>20.153</b>	<b>20.471</b>	<b>20.991</b>	<b>21.283</b>
<i>aereo (conduttori nudi)</i>	km	1.642	1.642	1.628	1.595	1.586
<i>cavo (precondati o interrato)</i>	km	18.417	18.511	18.842	19.396	19.697
<b>Cabine MT/BT</b>	#	<b>13.238</b>	<b>13.292</b>	<b>13.309</b>	<b>13.347</b>	<b>13.419</b>

Nel grafico di seguito rappresentati si mostra l'incidenza percentuale di linee aeree e cavi interrati per tipologia d'impianto, con riferimento alla consistenza di rete del 31/12/2023.

## Rapporto Annuale degli Output 2024

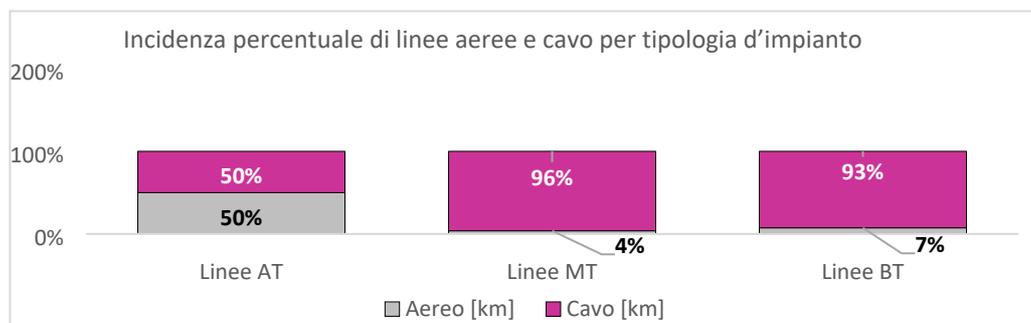


Figura 1 - Incidenza percentuale di linee aeree e cavo per tipologia d'impianto

La preponderanza di linee in cavi interrati rispetto alle linee aeree, evidenzia l'attenzione e l'impegno di areti nel minimizzare significativamente gli impatti ambientali e territoriali su Roma.

### 4. Gli output del servizio di distribuzione

#### 4.1 Numero e durata delle interruzioni

Nella seguente tabella vengono riportati, con riferimento ai tre ambiti di concentrazione in cui è suddivisa la rete di areti, le grandezze di:

- Durata media per utente delle interruzioni (lunghe) senza preavviso;
- Numero medio per utente delle interruzioni (lunghe e brevi) senza preavviso;
- Durata media per utente delle interruzioni con preavviso.

Tali grandezze vengono riportate sia per tutte le interruzioni che per quelle ascrivibili alle sole "altre cause" e fanno riferimento all'anno 2023.

Tabella 2-Numero e durata delle interruzioni sulla rete di areti nell'anno 2023.

	Unità di Misura	Tutte le cause		
		Alta Concentrazion e	Media Concentrazion e	Bassa Concentrazion e
<b>Durata media per utente delle interruzioni (lunghe) senza preavviso</b>	Minuti	67.831	80.94	83.414
<b>Numero medio per utente delle interruzioni (lunghe e brevi) senza preavviso</b>	Numero	1.498	2.048	2.162
<b>Durata media per utente delle interruzioni con preavviso</b>	Minuti	41.306	42.127	45.986

## Rapporto Annuale degli Output 2024

Tabella 2-Dettaglio delle interruzioni ascrivibili a “altre cause” sulla rete di areti nell’anno 2023.

	Unità di Misura	Altre cause		
		Alta Concentrazion e	Media Concentrazion e	Bassa Concentrazion e
<b>Durata media per utente delle interruzioni (lunghe) senza preavviso</b>	Minuti	41.128	54.628	58.501
<b>Numero medio per utente delle interruzioni (lunghe e brevi) senza preavviso</b>	Numero	0.999	1.524	1.665
<b>Durata media per utente delle interruzioni con preavviso</b>	Minuti	41.212	42.083	45.269

Nel corso dell’anno 2023 non si sono registrate “interruzioni rilevanti” sulla rete di areti, così definite dall’ art. 68 Allegato A del “Testo Integrato Della Regolazione Output-Based Del Servizio Di Distribuzione Dell’energia Elettrica”).

#### 4.2 Energia distribuita, potenza di picco e perdite di energia elettrica

Il bilancio dell’energia elettrica di areti, relativo all’anno 2023, è stato elaborato a partire dalla misura rilevata dai contatori installati presso i punti di interconnessione con la rete di trasmissione nazionale e facenti parte del sistema dedicato alla misura degli scambi con quest’ultima.

L’energia elettrica complessivamente immessa nella rete di areti (dalla rete di trasmissione nazionale, da impianti di generazione connessi direttamente alla rete di areti e dalla rete di e-distribuzione interconnessa) nell’anno 2023 è pari a 9.800,46 GWh.

La potenza massima richiesta sulla rete di areti nel corso dell’anno 2023 è stata pari a 2.246 MW ed è stata registrata alle ore 15.00 del 25 luglio 2023.

Nell’anno 2023 le perdite complessive di energia elettrica sulla rete di areti sono state pari al 6,17% dell’energia immessa in rete.

#### 4.3 Indici di resilienza della rete di distribuzione

I principali fattori di rischio di disalimentazione incidenti sulla rete di areti, con riferimento ai fenomeni climatici estremi, sono rappresentati da:

- Allagamenti dovuti a piogge particolarmente intense o frane e alluvioni provocate da dissesto idrogeologico;
- Ondate di calore legate e prolungati periodi di siccità.

Il rischio per gli utenti di venire disalimentati a causa di tali fenomeni climatici estremi è rappresentato dall’IRI: Indice di Rischio. Tale indice di rischio è il prodotto della probabilità

## Rapporto Annuale degli Output 2024

annua che l'evento produca un disservizio e dell'entità del danno (disalimentazione) prodotto dal disservizio, individuata come il numero di utenti in bassa tensione disalimentati (NUD).

### 4.3.1 Resilienza alle ondate di calore

Il fenomeno delle ondate di calore provoca un incremento dei tassi di guasto delle linee di media tensione, con particolare riferimento ai cavi interrati, dando luogo a situazioni in cui si verificano più guasti contemporanei su linee tra di loro direttamente interconnesse (condizione "n-k"). La compresenza di più guasti su porzioni di rete interconnesse fa sì che le linee non affette da guasto siano chiamate a soccorrere più di una linea, incrementando dunque lo stress cui sono sottoposte e innescando un fenomeno a catena di ulteriore incremento dei guasti.

La probabilità di disservizio esteso (n-k) considerato ( $P_{ev}$ ) rappresenta quindi la probabilità che durante i mesi estivi di un anno avvengano guasti contemporanei su linee MT tra di loro direttamente interconnesse.

Il tempo di ritorno ( $TR$ ) dell'evento di rischio è pari al suo inverso:

$$TR = \frac{1}{P_{ev}}$$

L'entità del danno è rappresentata dal numero di utenti in bassa tensione disalimentati (NUD). Il numero di utenti di utenti in bassa tensione disalimentati a causa del guasto contemporaneo multiplo su linee MT tra di loro direttamente interconnesse è pari a:

$$NUD = (utenti_{linea} + \frac{\sum_{j=1}^n utenti_{linea,j}}{n}) \times (1 - \frac{n}{n+3})$$

Dove:

- $utenti_{linea}$  è il numero di utenti BT sottesi alla linea MT  $i$ -esima;
- $n$  è il numero totale di linee contro-affacciate alla linea considerata;
- $utenti_{linea,j}$  è il numero di utenti alimentati dalla  $j$ -esima linea contro-affacciata alla linea considerata;
- $1 - \frac{n}{n+3}$  è un coefficiente introdotto per tenere conto del fatto che i guasti non sempre si presentano sul primo ramo delle linee e che il numero di utenti disalimentati varia a seconda del livello di magliatura della rete: maggiore è il numero di linee contro-affacciate e minore sarà il numero di utenti disalimentati sul totale degli utenti sottesi al cluster di rete.

L'indice di rischio (IRI) è quindi pari a:

$$IRI = \frac{NUD}{TR} = NUD \times P_{ev}$$

Utilizzando i più recenti modelli di calcolo adottati da areti, e sopra esposti in forma sintetica, a ciascuna linea di Media Tensione è stato associato il proprio indice di rischio (IRI). Il valore medio, pesato sul numero di utenti disalimentati, dell'indice di rischio sulla rete di areti è pari a 747.

## Rapporto Annuale degli Output 2024

### 4.3.2 Resilienza agli allagamenti

Il modello di calcolo adottato da areti è basato sull'analisi dei dati relativi alle precipitazioni ed alle interruzioni verificatesi nel periodo 2008-2017. A partire da tali dati si è determinata la soglia della sollecitazione oltre la quale si riscontra una significativa correlazione tra intensità della pioggia e le interruzioni MT. Tale sollecitazione, in esito all'analisi dei dati storici, risulta pari a 20 mm medi/giorno di precipitazione sull'intero territorio di Roma.

A partire da tale indice è stato individuato un perimetro di cabine secondarie vulnerabili al fenomeno degli allagamenti, per le quali sono stati presentati gli interventi di incremento della resilienza rientranti nei Piani Resilienza 2019-2024 di areti. Il modello di calcolo dell'indice di rischio associato al fenomeno degli allagamenti è dunque associato solamente a questo insieme di cabine secondarie.

## 5. Contributi pubblici aggiudicati da areti

La presente tabella illustra i contributi pubblici aggiudicati e/o ricevuti da areti nell'arco del 2023:

Tabella 3-Dettaglio dei contributi ricevuti o aggiudicati da areti nel 2023.

Intervento	Fonte di finanziamento	Costo di investimento complessivo (€)	Totale contributo aggiudicato (€)	Quota di contributo incassata nell'anno n-1 (€)	Totale contributo incassato (€)
PNRR M2C2 L.I. 2.1 "Smart grid"	PNRR	157.537.043,1	157.537.043,1	15.753.704,31	15.753.704,31
PNRR M2C2 L.I. 2.2 "Interventi per aumentare la resilienza della rete elettrica"	PNRR	16.734.509,55	16.734.509,55	1.673.450,96	1.673.450,96
Progetto europeo "Flow"	Unione Europea	466.000	466.000	112.500	112.500