Piano di sviluppo delle reti di distribuzione di energia elettrica

2023 – 2027

Verona, 30/11/2023

Livio Negrini

Consigliere Delegato e Gestore Indipendente

V-RETI S.p.A.

Negrini Livio
30.11.2023
14:23:29
GMT+01:00

Sommario

Executive Summary 3

Descrizione della rete e stato di consistenza 5

Scenari alla base del processo di pianificazione degli investimenti 8

Modalità di individuazione degli investimenti 15

Metodologie per la stima dei costi 16

Principali investimenti del Piano di Sviluppo 17

Sezione Resilienza 41

Executive Summary

Lo sviluppo della rete elettrica si rende necessario per una serie di motivazioni, di cui le principali sono l'esigenza di nuove connessioni, gli adeguamenti (rifacimenti, potenziamenti ed estensioni) delle infrastrutture esistenti, il miglioramento della qualità del servizio, l'adeguamento a prescrizioni e standard tecnici di riferimento e, non ultimo, l'esigenza di adeguamento del sistema elettrico nell'ottica della decarbonizzazione dei consumi.
In base a quanto previsto dalla Concessione delle attività di distribuzione di energia elettrica siglata con il Ministero dell'Industria del commercio e dell'Artigianato, V-RETI S.P.A. (di seguito V-RETI) deve perseguire principalmente i seguenti obiettivi:

- assicurare che il servizio di distribuzione di energia elettrica sia erogato con carattere di sicurezza, affidabilità e continuità nel breve, medio e lungo periodo, sotto l'osservanza delle direttive impartite dall'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (di seguito ARERA) 296/2023/R/eel;
- mantenere gli impianti necessari per l'esercizio delle attività oggetto di concessione in perfetto stato di funzionamento, programmando e realizzando l'esecuzione dei necessari interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria;
- promuovere gli interventi volti a migliorare lo sviluppo, l'efficienza e la qualità del proprio sistema di distribuzione dell'energia elettrica;
- garantire l'adempimento di ogni obbligo volto ad assicurare la regolarità, la sicurezza, l'affidabilità, l'efficienza ed il minor costo attraverso la diretta disponibilità di risorse umane e competenze adeguate ad assicurare la completa operatività dell'attività di distribuzione;
- garantire l'imparzialità e la neutralità del servizio di distribuzione per consentire l'accesso paritario a tutti gli utilizzatori;
- concorrere alla promozione, nell'ambito delle proprie competenze e responsabilità, della tutela dell'ambiente e della sicurezza degli impianti.

In aggiunta agli obiettivi derivanti dalla concessione di distribuzione, negli ultimi anni l'ARERA ha posto degli ulteriori obiettivi finalizzati all'incremento della resilienza del sistema elettrico agli eventi accidentali severi (formazione di manicotti di ghiaccio, alluvioni, ecc).

Il Piano di Sviluppo delle reti di distribuzione di energia elettrica (di seguito Piano di Sviluppo) di V-RETI costituisce il documento redatto ai sensi della disciplina di cui alla delibera dell'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (di seguito ARERA) 296/2023/R/eel – Disposizioni in materia di sviluppo delle reti di distribuzione e relativi piani – del 28 giugno 2023, e, in particolare, dei commi 1 e 3 della citata delibera.

Il Piano di Sviluppo viene redatto secondo criteri di efficienza, economicità, neutralità e non discriminazione e deve soddisfare, tra l'altro, tutti gli obblighi normativi vigenti ed in particolare gli obblighi previsti nella convenzione di concessione dell'attività di distribuzione ponendosi come obiettivo la

sicurezza, l'efficienza, l'imparzialità e l'economicità del servizio di distribuzione nel rispetto dei vincoli ambientali.

Il Piano di Sviluppo di V-RETI viene redatto tenuto conto del Piano di Sviluppo della rete elettrica di trasmissione nazionale 2023 già presentato da Terna il 15 marzo 2023, limitatamente agli interventi previsti di interesse per il perimetro territoriale servito da V-RETI e prende in esame lo sviluppo atteso della produzione di energia elettrica e l'evoluzione della domanda, ivi compresi i punti di ricarica per i veicoli elettrici, in un orizzonte di pianificazione quinquennale.

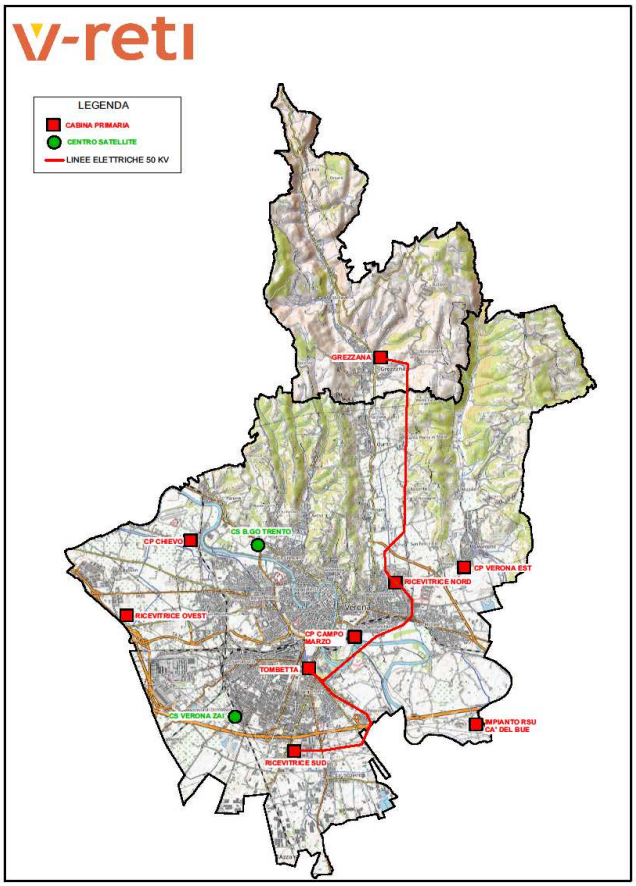
Nel proprio Piano di Sviluppo V-RETI presenta i piani di realizzazione o potenziamento di linee AT e cabine primarie di trasformazione AT/MT e i più significativi interventi relativi alle reti MT e BT, fornendo indicazioni – nell'apposita scheda informativa -, per ciascun investimento individuato sulla base dei criteri di granularità descritti nel seguito del presente documento, tra l'altro, dei costi stimati di investimento e di esercizio e della data presunta di entrata in esercizio dell'investimento.

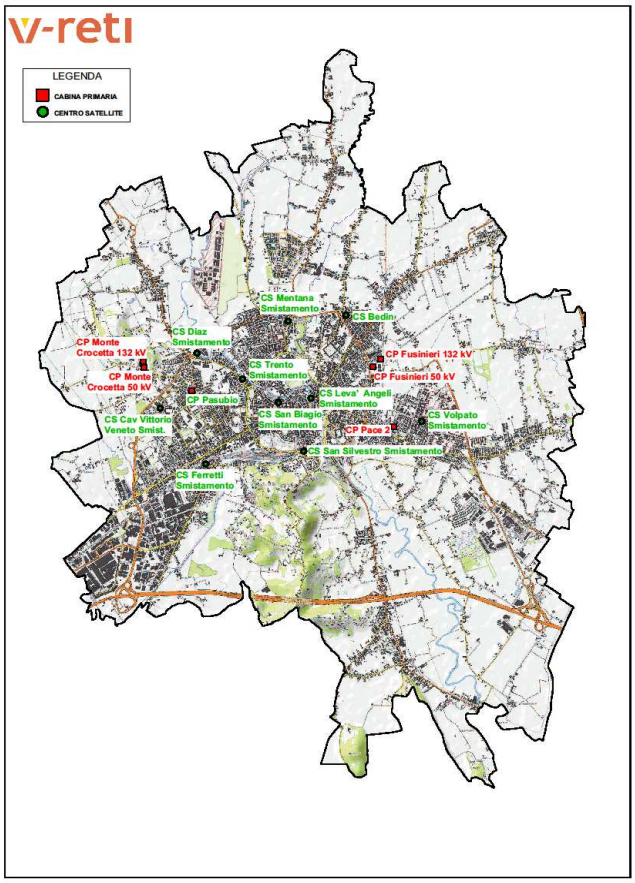
Descrizione della rete e stato di consistenza

V-RETI svolge l'attività di distribuzione dell'energia elettrica nei comuni di Verona, Grezzana (VR) e nel Comune di Vicenza, a seguito della riorganizzazione societaria delle società di distribuzione e misura di energia elettrica del Gruppo AGSM AIM avvenuta a valere dal 1° gennaio 2022, in virtù di concessioni rilasciate dal Ministero dell'Industria e dell'Artigianato con scadenza al 31 dicembre 2030.

Di seguito vengono riportati i principali dati tecnici che caratterizzano la rete di distribuzione.

Ubicazione impianti primari nel comune di Verona, Grezzana e Vicenza





	Lunghezza rete [km]			
Livello di tensione	**Cavo aereo**	**Cavo interrato**	**Conduttori nudi**	**Totale**
AT		1	20	21
MT	4	1.366	274	1.644
BT	987	1.750	15	2.753

Tabella 1: Consistenza al 31/12/2022 della rete di distribuzione gestita da V-RETI

La rete di distribuzione è alimentata da:

- 5 stazioni elettriche
- 9 cabine elettriche primarie
- 12 centri satellite

Stazioni, cabine e centri satellite sono collegate fra loro da linee in alta e media tensione (feeder di collegamento) e da queste stazioni e cabine si dipartono tutte le linee di distribuzione in MT.

In particolare, le stazioni elettriche di trasformazione e smistamento sono:

- Stazione Ricevitrice Sud
- Stazione Ricevitrice Ovest
- Stazione Grezzana
- Stazione Tombetta
- Stazione Ricevitrice Nord

Le Cabine Primarie di distribuzione sono:

- Cabina Primaria Campo Marzo
- Cabina Primaria Verona Est
- Cabina Primaria Chievo
- Cabina Primaria Monte Crocetta 132kV
- Cabina Primaria Monte Crocetta 50kV
- Cabina Primaria Fusinieri Scarpa 132 kV
- Cabina Primaria Fusinieri Scarpa 50 kV
- Cabina Primaria Pace 2 132 kV
- Cabina Primaria Pasubio 50 kV

I Centri satellite della distribuzione sono:

- Centro Satellite ZAI
- Centro Satellite Borgo Trento
- Centro Satellite Angeli
- Centro Satellite Bedin
- Centro Satellite Cavalieri V. Veneto
- Centro Satellite Diaz
- Centro Satellite Ferretti
- Centro Satellite Mentana

- Centro Satellite S. Biagio
- Centro Satellite S. Silvestro
- Centro Satellite Trento
- Centro Satellite Volpato

Le linee AT (non incluse nella RTN) e i feeder MT della distribuzione sono:

- Linea Tombetta - Ricevitrice Sud L70+L71
- Linea Tombetta - Ricevitrice Sud L70
- Linea Tombetta - Ricevitrice Sud L71
- Linea Tombetta - Ric Sud/Ric Nord L71+L72
- Linea Tombetta - Ricevitrice Nord L72
- Linea Ricevitrice Nord - Grezzana L73
- Linea Ricevitrice Nord - Grezzana L73
- Linea Grezzana - Fumane L78
- Linea Tombetta - B.Trento L41
- Linea Tombetta - B.Trento L42
- Linea Tombetta - B.Trento L43
- Linea CS ZAI - Ricevitrice Ovest L44
- Linea Sud - Cabina Roncisvalle L45
- Linea CS ZAI - Cabina Roncisvalle L46
- Linea CP Sorio - Cabina Roncisvalle L47
- Linea Ric. Ovest - Enel B. Milano L48
- Linea Ric. Nord - CP Verona Est L49
- Linea CP Chievo - B.Trento Nord L410
- Linea CP Chievo - B.Trento Nord L411
- Linea CP Pasubio 50kV – VI Monteviale - L215
- Linea CP Pasubio 50kV – VI Monteviale - L216
- Linea CP Pasubio 50kV – P21 - L217
- Linea CP M. Crocetta 50kV – VI Monteviale - L221
- Linea CP Fusinieri 50kV – P23 - L211
- Linea CP Fusinieri 50kV – P61 – L834
- Linea CP M. Crocetta 50kV – CP Pasubio 50kV – AIM1
- Linea CP M. Crocetta 50kV – CP Pasubio 50kV – AIM2

Scenari alla base del processo di pianificazione degli investimenti

Il Regolamento UE 2021/1119 (noto come “Normativa europea sul clima”) sancisce l’obiettivo dell’UE di raggiungere la neutralità climatica (“Net Zero”) entro il 2050 e l’obiettivo intermedio di ridurre le emissioni di gas a effetto serra di almeno il 55% entro il 2030 rispetto ai livelli dell’anno 1990. La lotta ai cambiamenti climatici richiede uno sforzo continuo nel tempo per ridurre le emissioni di CO2 di origine antropica, promuovendo l’efficienza energetica e sostituendo progressivamente i combustibili fossili con energia da fonti rinnovabili (FER).
La transizione energetica è quindi uno dei temi fondanti del progetto Next Generation EU e, conseguentemente, del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) in cui sono previsti stanziamenti per incrementare l’efficienza energetica, velocizzare la penetrazione del vettore elettrico ed aumentare l’utilizzo di fonti rinnovabili elettriche e di gas verdi (semplificando, tra l’altro, le procedure di autorizzazione per le energie rinnovabili, promuovendo l’agri-voltaico e il biometano).
La perdurante crisi energetica degli ultimi anni, accentuata dagli sviluppi geopolitici ed economici del conflitto in Ucraina, ha in ogni caso ancor più riportato l’attenzione sulle prospettive di evoluzione dei settori energetici futuri e relativa resilienza, anche in ottica cyber.
In questo contesto, la pianificazione degli sviluppi della rete elettrica risente di gradi di incertezza legati sia all’efficacia delle misure di normativa primaria e regolazione, che relativi agli eventi climatici derivanti dal cambiamento climatico in atto (soprattutto in ottica resilienza). Ciò è tanto più vero se la pianificazione avviene a livello prettamente locale, come nel caso di V-RETI.
A partire quindi da ipotesi di scenario elaborate a livello globale - come il World Energy Outlook 2022 dell’IEA – e nazionale – come nel caso degli scenari descritti da SNAM e Terna, ai sensi delle delibere 654/2017/R/eel e 689/2017/R/gas e smi, nel Documento di Descrizione degli Scenari –, che rappresentano i punti di partenza e riferimento per l’interpretazione delle dinamiche evolutive locali che possono tuttavia presentare peculiari e diverse caratteristiche, V-RETI determina la pianificazione della rete elettrica in un orizzonte temporale di breve/medio periodo.

A livello locale, lo sviluppo della rete di distribuzione elettrica è fortemente correlato da un lato alle nuove esigenze della clientela diffusa e della generazione distribuita e dall’altro alle richieste di elettrificazione di nuove aree derivanti da nuovi insediamenti urbanistici e industriali.
Lo sviluppo economico e sociale del territorio interagisce quindi in modo molto stringente con la pianificazione della rete elettrica, caratterizzandone la continua espansione.
Costituiscono elementi fondamentali per la definizione del Piano di Sviluppo della rete di distribuzione, infatti, anche i piani di assetto territoriale e i piani degli interventi di tutela e di valorizzazione, di organizzazione e di trasformazione del territorio e le nuove richieste di allacciamento.
Tenuto conto di questi piani, vengono elaborate le previsioni dei futuri fabbisogni di energia e potenza elettrica nelle diverse aree di distribuzione.

Com'è noto, la pianificazione dello sviluppo della rete di distribuzione ha l'obiettivo di rendere disponibile l'energia elettrica in modo puntuale laddove è richiesta e di permettere la realizzazione di impianti di generazione distribuita, il tutto al fine di favorire il benessere dei cittadini e di accrescere lo sviluppo economico.
I parametri elettrici che sintetizzano queste necessità di sviluppo sono rappresentati dalle previsioni di crescita delle domande di prelievo e di immissione di energia elettrica, ma soprattutto alle previsioni relative alla potenza elettrica di punta, in entrambi i sensi.
Tali informazioni vengono poi confrontate con lo stato attuale della rete in rapporto ai limiti di funzionamento in sicurezza mediante simulazioni; in particolare vengono esaminati i vincoli operativi di esercizio e manutenzione considerando l'evoluzione degli standard tecnologici e la vetustà degli impianti esistenti.
Da questo esame emergono le necessità di potenziamento e sviluppo della rete.
E' comunque opportuno evidenziare, stante gli elementi di incertezza precedentemente ricordati, che l'attendibilità e l'affidabilità delle previsioni per tutti gli investimenti non direttamente ed immediatamente controllabili dal Distributore locale, diminuisce, anche significativamente, a partire dal secondo/terzo anno successivo a quello di pianificazione. Si rende pertanto necessario un aggiornamento periodico "rolling" dei Piani di Sviluppo, attualmente già vincolato alle disposizioni della normativa e regolazione vigente.

Qualità e continuità del servizio

Con riferimento agli standard di continuità del servizio di distribuzione di energia elettrica, definiti dal TIQE (cit.), negli ultimi anni le performance di V-RETI sono riportate nella tabella e nei grafici seguenti:

	Indicatore D1 [min/utente BT]			**Indicatore N1 [eventi/utente BT]**		
Anno	Obiettivo nazionale	Vicenza	Verona e Grezzana	Obiettivo nazionale	Vicenza	Verona e Grezzana
2017	28,00	18,29	9,23	1,20	1,08	1,12
2018	28,00	7,71	11,79	1,20	0,38	1,07
2019	28,00	16,14	12,76	1,20	0,90	0,95
2020	28,00	9,97	16,40	1,20	0,54	1,36
2021	28,00	22,86	7,60	1,20	1,43	0,93
2022	28,00	29,49	12,36	1,20	1,04	0,94

Tabella 2: Indicatori di continuità del servizio di distribuzione

Rispetto agli obiettivi nazionali, le prestazioni di V-RETI nei due ambiti territorialmente rilevanti risultano, nella quasi totalità degli anni, sostanzialmente soddisfacenti ma, come si evince dai risultati degli ultimi tre anni, occorre comunque costantemente mantenere elevato il focus sulla qualità del servizio – a prescindere dalle evoluzioni societarie -, continuando ad investire per offrire ai cittadini standard di servizio cui già sono stati abituati in passato e pertanto cui sono associate elevate aspettative.

Il perseguimento di elevati standard di servizio è uno dei driver motore degli investimenti di V-RETI.

Previsione della domanda di energia elettrica e di potenza

Al 31/12/2022 la situazione complessiva dei punti di prelievo (POD) sulla rete di distribuzione gestita da V-RETI era la seguente:

Tipologia di utenza	MT	BT domestici	BT non domestici
POD con fornitura attiva	657	188.994	54.300
Consumi annui [MWh]	650.107	373.020	577.241
Prelievo medio [MWh/POD]	989,51	1,97	10,63

Tabella 3: Prelievi al 31/12/2022

Negli scenari elaborati da Terna e SNAM, l'evoluzione del fabbisogno elettrico dal 2021 (318 TWh) al 2030 e 2040 sconta enormi margini di incertezza (al 2030 circa 47 TWh e al 2040 circa 109 TWh) e pertanto ha solo rilevanza al fine di una stima previsionale che tenga in considerazione, comunque, un trend di crescita: 331 TWh al 2030 e 389 TWh nello scenario "Late Transition" e 378 TWh al 2030 e 498 TWh al 2040 in quello "Distributed Energy".
Sono stati pertanto valutati i trend storici locali dei consumi MT e BT in un orizzonte temporale pluriennale, coerente con l'orizzonte del presente Piano di Sviluppo. Le dinamiche dei consumi AT sono legate a dinamiche specifiche che influiscono sulla pianificazione della rete solo se note ex ante.
Tali trend non hanno tuttavia evidenziato trend di crescita, mentre sono immediatamente identificabili gli effetti legati al calo di consumi del 2020, legato alle chiusure per l'emergenza COVID19, con verosimili strascichi anche negli anni successivi.

Considerati i trend ipotizzati a livello nazionale, la plausibile completa ripresa dei consumi post "effetto COVID19" e "crisi energetica" ma anche gli effetti delle recenti dinamiche inflative che influiscono sull'attenzione ai consumi degli utenti, si ipotizza la seguente evoluzione dei consumi sulla rete di distribuzione di V-RETI:

Anno	Consumi annui [GWh]	
2015	1.600	Consuntivo
2016	1.654	Consuntivo
2017	1.693	Consuntivo
2018	1.692	Consuntivo
2019	1.689	Consuntivo
2020	1.598	Consuntivo
2021	1.618	Consuntivo

2022	1.600	Consuntivo
2023	*1.678*	Previsione
2024	*1.701*	Previsione
2025	*1.717*	Previsione
2026	*1.731*	Previsione
2027	*1.743*	Previsione

Tabella 4: Previsione della domanda di energia (utenti BT e MT)

Per quanto concerne lo sviluppo della domanda limitatamente alla mobilità elettrica, viceversa, ci si attende un più significativo incremento sia della numerosità che di potenza impegnata e prelievi con picchi previsti negli anni 2024 e 2025, sulla base di informazioni preliminari nella disponibilità di V-RETI, con successiva parziale saturazione negli anni seguenti. Le ipotesi sono riportate nella tabella sottostante:

Anno	**Numero di punti di prelievo**	**Potenza totale impegnata (kW)**	**Prelievi (kWh)**	
2015	1	25	4.561	Consuntivo
2016	1	25	14.874	Consuntivo
2017	6	109	26.620	Consuntivo
2018	17	344	68.060	Consuntivo
2019	30	669	152.252	Consuntivo
2020	65	1.366	273.979	Consuntivo
2021	85	2.043	930.161	Consuntivo
2022	116	2.808	1.179.673	Consuntivo
2023	*144*	*3.564*	*1.328.314*	*Previsione*
2024	*244*	*6.064*	*2.078.314*	*Previsione*
2025	*344*	*8.564*	*2.828.314*	*Previsione*
2026	*404*	*10.064*	*3.278.314*	*Previsione*
2027	*464*	*11.564*	*3.728.314*	*Previsione*

Tabella 5: Ipotesi di scenario per punti di ricarica pubblici (attivi al 31/12/anno) per veicoli elettrici

Per quello che riguarda l'evoluzione della domanda di potenza, è ipotizzabile un trend di crescita che, tuttavia, non necessariamente è correlata all'evoluzione della potenza disponibile che il Distributore deve garantire alle utenze che, viceversa, può risentire maggiormente del trend di crescita del numero di punti. L'evoluzione della domanda di potenza, infatti, deve considerare la potenza di tutte le utenze, sia attive che cessate, ed è maggiormente correlata con l'evoluzione del numero dei POD e prescinde sostanzialmente dagli effetti della pandemia.

Sulla base di queste ipotesi si prevede la seguente evoluzione:

Anno	Potenza Disponibile [kW]	Numero POD	
2015	5.048.282	237.489	Consuntivo
2016	5.108.095	238.554	Consuntivo
2017	5.106.600	239.913	Consuntivo
2018	5.126.220	240.998	Consuntivo
2019	5.096.151	241.983	Consuntivo
2020	5.259.396	241.921	Consuntivo
2021	5.231.017	243.183	Consuntivo
2022	5.249.781	244.119	Consuntivo
2023	*5.362.105*	*244.652*	*Previsione*
2024	*5.357.051*	*245.613*	*Previsione*
2025	*5.391.340*	*246.494*	*Previsione*
2026	*5.425.630*	*247.374*	*Previsione*
2027	*5.459.920*	*248.255*	*Previsione*

Tabella 6: Domanda di potenza utenti BT e MT (compresi POD chiusi) al 31/12/anno

Previsione sullo sviluppo della generazione distribuita

Almeno fino al 2005, la “generazione distribuita” presente sulla rete di distribuzione gestita era costituita essenzialmente solo da alcune centrali allacciate. Si trattava quindi di una “generazione distribuita” non diffusa sulla rete di distribuzione ma concentrata in pochi siti produttivi.
La “vera” generazione distribuita ha avuto inizio, e ha subito poi un forte incremento, sostanzialmente a partire dal 2005 per effetto degli incentivi alla diffusione di impianti fotovoltaici (“conti energia”).

Negli ultimi anni, per quanto riguarda la rete di bassa tensione, l’incremento è stato anche dovuto agli obblighi previsti dai regolamenti edilizi comunali (che prevedono l’installazione di impianti fotovoltaici sui nuovi edifici e per interventi di manutenzione straordinaria sulle coperture).
Incrementi significativi, come si può osservare in Tabella 6, sono altresì essenzialmente frutto delle iniziative territoriali a seguito di specifici provvedimenti normativi, com’è il caso dell’anno 2022.
Possibili variazioni, rispetto a trend locali di più difficile interpretazione, potrebbero verificarsi per effetto dello sviluppo dell’autoconsumo e della nascita di comunità energetiche.

Nell’ambito della definizione degli scenari si è optato per una stima, a partire dal 2024, di nuovi impianti pari alla media storica triennale ante Covid19, con proiezioni di incremento negli anni successivi.

Per quanto riguarda la rete di media tensione, data l'esiguo numero di nuovi impianti, non è possibile fare previsioni di tipo statistico affidabili, per cui nelle tabelle seguenti saranno ipotizzati incrementi pari alla media storica del numero di impianti.

Limitatamente alle previsioni di potenza, esse sono stimate come diretta conseguenza dell'incremento del numero di impianti, valutate sulla base di una media storica di potenza per impianti in bassa e media tensione.

In ogni caso, la generazione distribuita connessa alla rete di distribuzione in bassa tensione è essenzialmente costituita da impianti fotovoltaici che rappresentano una quota sempre meno marginale della potenza di trasformazione MT/BT della rete di distribuzione (indicatore della potenzialità della rete BT). Si ritiene comunque che, allo stato attuale, la diffusione degli impianti fotovoltaici sulla rete BT non dia origine a situazioni di congestione, eventualmente valutate puntualmente.
Per la connessione di nuovi impianti alla rete di media tensione, le possibili congestioni della rete vengono necessariamente valutate caso per caso.

	numero connessioni			**Potenza nominale [kW]**			
Anno	**BT**	**MT**	**Totale**	**BT**	**MT**	**Totale**	
2015	270		270	2.094		2.094	Consuntivo
2016	263		264	1.747		1.747	Consuntivo
2017	331	1	332	9.356	100	9.456	Consuntivo
2018	352	2	354	2.312	294	2.606	Consuntivo
2019	358		358	3.196		3.196	Consuntivo
2020	359	4	363	3.807	232	4.039	Consuntivo
2021	450	9	459	3.091	3.273	6.364	Consuntivo
2022	853	9	862	5.054	1.130	6.184	Consuntivo
2023	*1.583*	*15*	*1.598*	*11.479*	*7.539*	*19.018*	*Previsione*
2024	*356*	*6*	*362*	*3.116*	*1.885*	*5.001*	*Previsione*
2025	*444*	*6*	*450*	*3.884*	*1.885*	*5.769*	*Previsione*
2026	*554*	*6*	*560*	*4.841*	*1.885*	*6.726*	*Previsione*
2027	*690*	*6*	*696*	*6.034*	*1.885*	*7.919*	*Previsione*

Tabella 7: Generazione distribuita (tutte le fonti energetiche)

	Numero connessioni			Potenza nominale [kW]			
Anno	**BT**	**MT**	**Totale**	**BT**	**MT**	**Totale**	
2015	268		268	1.849		1.849	Consuntivo
2016	257		258	1.544		1.544	Consuntivo
2017	327		327	9.028		9.028	Consuntivo
2018	351	1	352	2.308	294	2.602	Consuntivo
2019	355		355	2.785		2.785	Consuntivo
2020	344	4	348	2.278	232	2.511	Consuntivo
2021	424	7	431	2.902	909	3.811	Consuntivo
2022	826	8	834	4.852	1.110	5.962	Consuntivo
2023	*1.563*	*15*	*1.578*	*11.384*	*7.539*	*18.923*	*Previsione*
2024	*350*	*5*	*355*	*2.890*	*1.441*	*4.330*	*Previsione*
2025	*436*	*5*	*441*	*3.603*	*1.441*	*5.044*	*Previsione*
2026	*544*	*5*	*549*	*4.493*	*1.441*	*5.934*	*Previsione*
2027	*679*	*5*	*684*	*5.602*	*1.441*	*7.043*	*Previsione*

Tabella 8: Generazione distribuita (solo fotovoltaico)

Modalità di individuazione degli investimenti

I nuovi interventi di sviluppo della rete di distribuzione proposti - identificati tenuto conto delle analisi di scenario illustrate nel capitolo precedente del presente Piano di Sviluppo, in base a specifiche informazioni nella disponibilità delle competenti unità di V-RETI nonché di simulazioni di dettaglio effettuate dall'unità ricerca e modellazione - sono classificati in base alle esigenze che li hanno determinati e ai benefici attesi con la realizzazione degli stessi.
In particolare, per il presente Piano di Sviluppo, vale la seguente classificazione:

a. Interventi per il miglioramento della **sicurezza e resilienza della rete** di distribuzione attività di sviluppo che potenziano quegli impianti di rete che risultano essere critici ai fini del soddisfacimento della domanda e ai fini del rischio di disalimentazione violando il criterio N-1 di sicurezza.
b. Interventi di miglioramento della **qualità e della continuità del servizio**.
c. Interventi per la **riduzione delle perdite di distribuzione** e conseguentemente le emissioni di CO2: ad es. attività di studio dei flussi energetici all'interno della rete di distribuzione.
d. Interventi per l'**efficienza e digitalizzazione della rete** di distribuzione e in linea con le innovazioni tecnologiche dei componenti e con l'evoluzione della Normativa.
e. Interventi di **sviluppo infrastruttura per richieste del territorio**.

Ciascun intervento, individuato in un'apposita scheda dedicata nel capitolo successivo del presente Piano di Sviluppo, è perimetrato a uno dei due ambiti territoriali in cui opera V-RETI, ossia Verona/Grezzana (VR) o Vicenza (VI). Per alcune categorie di investimento a carattere più generico, si è indicato l'intero perimetro territoriale gestito (es: allacci, revamping cabine secondarie, etc).

Si segnala altresì che V-RETI nel presente Piano di Sviluppo non ritiene funzionale, visto il territorio servito e le prospettive più immediate di evoluzione delle proprie reti, individuare potenziali (e residuali) fabbisogni di servizi di flessibilità per la risoluzione delle possibili congestioni di rete, non ultimo anche in ragione dell'oggi limitata esperienza riguardante i progetti pilota per l'approvvigionamento di servizi ancillari locali. Tuttavia, V-RETI è ben consapevole della necessità di valutare adeguamenti nei propri processi di pianificazione e gestione della rete di distribuzione e, pertanto, a valle delle disclosure dei progetti presentati ai sensi della delibera 352/2021/R/eel, si riserva di aggiornare le proprie valutazioni, con specifico riferimento al prossimo aggiornamento del Piano di Sviluppo a valere dall'anno 2025.

Metodologie per la stima dei costi

La stima degli importi di capitale per ciascuna singola iniziativa di investimento non può che essere legata all'esperienza storica di V-RETI in tutti i casi in cui siano riscontrabili investimenti analoghi effettuati in passato, distintamente per tipologia.
In tutti i casi in cui non sia possibile ricondurre le stime ad investimenti passati, o lo sia solo in parte, le valutazioni vengono fatte sulla base di ipotesi di quadro economico.

La stima dei costi operativi, oltre che sulla base di informazioni storiche associate ad investimenti analoghi e valutazioni prettamente operative, viene tipicamente rapportata forfetariamente ad una percentuale annua del costo di investimento.

Chiaramente le modalità di stima indicate nelle schede dedicate di ciascun investimento potranno essere eventualmente aggiornate ed in ogni caso costituiranno la base di partenza dei ragionamenti per l'aggiornamento del Piano di Sviluppo a valere dall'anno 2025.

Principali investimenti del Piano di Sviluppo

ANAGRAFICA	
CODICE INIZIATIVA	PS001
NOME INIZIATIVA	Nuova CP Marangona
AMBITO TERRITORIALE	VR
ASSET DI RIFERIMENTO	Cabine primarie
NOME INIZIATIVA	Nuova Cabina Primaria "Marangona" 132/20kV 2x40MVA
DESCRIZIONE	La CP prevede uno schema in entra-esce su linea in cavo 132kV di Terna con due trasformazioni 132/20kV da 40MVA che alimentano, ciascuna, le due semi-sbarre 20kV. La realizzazione di questa cabina primaria ha un duplice scopo: - far fronte ai potenziali nuovi ed importanti insediamenti industriali previsti nell'area denominata "Marangona" e - una più efficiente e sicura ripartizione dei carichi elettrici sottesi alle cabine primarie denominate Ric. Ovest e Ric. Sud. L'iniziativa è stata appaltata nel 2022 e i lavori sono iniziati nel 2023. Si prevede di completare l'opera nel 2025
OBIETTIVI ATTESI	Tipo a), b), d), e)
PRIMO PIANO DI SVILUPPO	2016

INVESTIMENTO	
MODALITÀ DI STIMA	**NELL'ORIZZONTE PIANO [k€]**
Quadro economico	9.000

COSTI OPERATIVI		
MODALITÀ DI STIMA	**COSTI OPERATIVI [k€/ANNO]**	**NEI 25 ANNI [k€]**
Valutato pari all' 1% annuo dello investimento totale	95	2.375

PROGRAMMAZIONE					
TIPO DI INVESTIMENTO	Pluriennale				
STATO DI AVANZAMENTO	In realizzazione				
ANNO DI ENTRATA IN ESERCIZIO	2026				
ANNO	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**
INVESTIMENTO [k€]	1.200	2.000	2.000	2.000	1.800
STATO DI AVANZAMENTO	In ritardo				
MOTIVI EVENTUALE RITARDO / MOTIVO POSTICIPAZIONE VOLONTARIA	Covid, problemi contrattuali e autorizzazivi				

ANAGRAFICA	
CODICE INIZIATIVA	PS002
NOME INIZIATIVA	New CP Zona Industriale VI
AMBITO TERRITORIALE	VI
ASSET DI RIFERIMENTO	Cabine primarie
NOME INIZIATIVA	Nuova Cabina Primaria "Zona Industriale VI"
DESCRIZIONE	Si tratta di una nouva CP da ubicare nella zona Ovest della Città di Vicenza che ha l'obiettivo di aumentare la disponibilità di potenza nella zona sud ovest della città ed, in particolare, nella zona industriale. La nuova CP migliorerà la maglaitura della rete aumentando la controalimentabilità delle altre CP esistenti e quindi incrementando la resilienza del sitema di distribuzione della Città di Vicenza. La CP prevede uno schema in entra-esce su linea in cavo 132kV di Terna con due trasformazioni 132/20kV da 40MVA che alimentano, ciascuna, le due semi-sbarre 20kV.
OBIETTIVI ATTESI	Tipo a), b), d), e)
PRIMO PIANO DI SVILUPPO	2023

INVESTIMENTO	
MODALITÀ DI STIMA	**NELL'ORIZZONTE PIANO [k€]**
Confronto con investimenti simili	6.000

COSTI OPERATIVI		
MODALITÀ DI STIMA	**COSTI OPERATIVI [k€/ANNO]**	**NEI 25 ANNI [k€]**
Valutato pari all' 1% annuo dello investimento totale	100	2.500

PROGRAMMAZIONE					
TIPO DI INVESTIMENTO	Pluriennale				
STATO DI AVANZAMENTO	Pianificazione				
ANNO DI ENTRATA IN ESERCIZIO	2028				
ANNO	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**
INVESTIMENTO [k€]	-	-	1.000	2.000	3.000
STATO DI AVANZAMENTO	-				
MOTIVI EVENTUALE RITARDO / MOTIVO POSTICIPAZIONE VOLONTARIA	-				

ANAGRAFICA	
CODICE INIZIATIVA	PS003
NOME INIZIATIVA	New Sez. 20kV CP Campo Marzo
AMBITO TERRITORIALE	VR
ASSET DI RIFERIMENTO	Cabine primarie
NOME INIZIATIVA	Nuova trasformazione 132/20kV e nuova sezione 20kV in CP Campo Marzo VR
DESCRIZIONE	L'iniziativa consiste nella realizzazione di: - un nuovo stallo AT a cui collegare una nuova trasformazione 132/20 kV da 40MVA - un nuovo edificio in cui sviluppare tutto il nuovo reparto MT (quadro 20kV, quadri protezioni, sistema di telecontrollo, servizi ausiliari, ecc.) e L'iniziativa si inserisce nel contesto di un più ampio progetto che prevede il progressivo sviluppo della rete MT a 20 kV, con l'obiettivo di spostare progressivamente i carichi elettrici dalla rete 10 kV a quella a 20 kV. Tutte le altre CP di V-RETI dell'Area di Verona sono ad oggi dotate di un doppio sistema di alimentazione 10 kV e 20 kV. Con l'implementazione del sistema 20 kV anche presso la CP Campo Marzo, sarà quindi possibile procedere verso l'obiettivo di cui sopra.
OBIETTIVI ATTESI	Tipo a), b), d), e)
PRIMO PIANO DI SVILUPPO	2018

INVESTIMENTO	
MODALITÀ DI STIMA	**NELL'ORIZZONTE PIANO [k€]**
Confronto con investimenti simili	2.450

COSTI OPERATIVI		
MODALITÀ DI STIMA	**COSTI OPERATIVI [k€/ANNO]**	**NEI 25 ANNI [k€]**
Valutato pari all' 1% annuo dello investimento totale	25	613

PROGRAMMAZIONE					
TIPO DI INVESTIMENTO	Pluriennale				
STATO DI AVANZAMENTO	Progettazione				
ANNO DI ENTRATA IN ESERCIZIO	2026				
ANNO	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**
INVESTIMENTO [k€]	100	400	1.100	850	-
STATO DI AVANZAMENTO	Posticipazione				
MOTIVI EVENTUALE RITARDO / MOTIVO POSTICIPAZIONE VOLONTARIA	Covid, sopraggiunta potenziale interferenza con line ad AV di RFI				

ANAGRAFICA	
CODICE INIZIATIVA	PS004
NOME INIZIATIVA	Potenziamento / Rinnovo CP di VI
AMBITO TERRITORIALE	VI
ASSET DI RIFERIMENTO	Cabine primarie
NOME INIZIATIVA	Potenziamento / Rinnovo Cabine Primare nel comune di Vicenza
DESCRIZIONE	Si tratta di 3 interventi. Un intervento è relativo al completamento della CP "Pace 2" inteso come costruzione di un nuovo edificio atto ad accogliere la sezione MT (attualmente "ospitata" in un container) e la realizzazione del secondo stallo di trasformazione 132/20 kV (da 40 MVA). Le varie autorizzazioni sono già state ottenute e i lavori sono partiti all'inizio del 2023. La conclusione è prevista per il 2025. Un secondo intervento riguarda la realizzazione di una nuova trasformazione 20/10kV in CP Fusinieri. L'intervento è in corso e la messa in servizio nel 2024 Un terzo intervento riguarda il la CP Pasubio con la creazione di due nuove autotrasformazioni 20/10 kV da 20 MVA ciascuna. L'installazione e la mesa in servizio delle due nuove macchine è prevista per il 2024.
OBIETTIVI ATTESI	Tipo d), e)
PRIMO PIANO DI SVILUPPO	2023

INVESTIMENTO	
MODALITÀ DI STIMA	**NELL'ORIZZONTE PIANO [k€]**
Quadro economico Confronto con investimenti simili	4.350

COSTI OPERATIVI		
MODALITÀ DI STIMA	**COSTI OPERATIVI [k€/ANNO]**	**NEI 25 ANNI [k€]**
Valutato pari all' 1% annuo dello investimento totale	44	1.088

PROGRAMMAZIONE					
TIPO DI INVESTIMENTO	Pluriennale				
STATO DI AVANZAMENTO	In realizzazione 1^ intervento Progettazione 2^ e 3^ intervento				
ANNO DI ENTRATA IN ESERCIZIO	2024				
ANNO	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**
INVESTIMENTO [k€]	2.000	2.000	350	-	-
STATO DI AVANZAMENTO	-				
MOTIVI EVENTUALE RITARDO / MOTIVO POSTICIPAZIONE VOLONTARIA	-				

ANAGRAFICA	
CODICE INIZIATIVA	PS005
NOME INIZIATIVA	Rinnovo Centri Satellite di VI
AMBITO TERRITORIALE	VI
ASSET DI RIFERIMENTO	Centri Satellite
NOME INIZIATIVA	Rinnovo elettrico e strutturale Centri Satellite della rete di Vicenza VI
DESCRIZIONE	Riguarda il rifacimento completo (parte elettrica e parte edile, dove necessario) dei seguenti Centri Satellite: CS Mentana (nel 2023), CS Volpato (nel 2024), CS Ferretti (nel 2024/2025), CS Levà degli Angeli (2025/2026) e CS San Biagio (2026). L'iniziativa completa i rifacimento di tutti i Centri Satellite dalla rete di distribuzine di Vicenza già iniziata alcuni anni orsono
OBIETTIVI ATTESI	Tipo d)
PRIMO PIANO DI SVILUPPO	2023

INVESTIMENTO	
MODALITÀ DI STIMA	**NELL'ORIZZONTE PIANO [k€]**
Confronto con investimenti simili	4.300

COSTI OPERATIVI		
MODALITÀ DI STIMA	**COSTI OPERATIVI [k€/ANNO]**	**NEI 25 ANNI [k€]**
Valutato pari all' 1% annuo dello investimento totale	43	1.075

PROGRAMMAZIONE					
TIPO DI INVESTIMENTO	Pluriennale				
STATO DI AVANZAMENTO	In realizzazione				
ANNO DI ENTRATA IN ESERCIZIO	NA				
ANNO	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**
INVESTIMENTO [k€]	100	700	1.200	1.200	1.100
STATO DI AVANZAMENTO	-				
MOTIVI EVENTUALE RITARDO / MOTIVO POSTICIPAZIONE VOLONTARIA	-				

ANAGRAFICA	
CODICE INIZIATIVA	PS006
NOME INIZIATIVA	New Sez. 20kV Ric. Ovest
AMBITO TERRITORIALE	VR
ASSET DI RIFERIMENTO	Cabine primarie
NOME INIZIATIVA	Nuova trasformazione 132/20kV e nuova sezione 20kV in Stazione "Ricevitrice Ovest"
DESCRIZIONE	L'iniziativa consiste nella realizzazione di: - un nuovo stallo AT a cui collegare una nuova trasformazione 132/20 kV da 40 MVA - un nuovo edificio in cui realizzare l'ampliamento dell'esistete sezione 20 kV mediante un nuovo quadro blindato 20kV e relative apparecchiture ausiliarie. L'iniziativa si rende necessaria per dare risposta alle ulteriuori necessità di potenza in zona dato che l'attuale impianto a 20kV non consente ulteriori ampliamenti. Inoltre, la nuova trasformazione 132/20 kV, aumenterà la flessibilità d'esercizio e la resilienza affiancandosi all'attuale unica trasformazione 132/20 kV esistente.
OBIETTIVI ATTESI	Tipo d), e)
PRIMO PIANO DI SVILUPPO	2023

INVESTIMENTO	
MODALITÀ DI STIMA	**NELL'ORIZZONTE PIANO [k€]**
Confronto con investimenti simili	2.200

COSTI OPERATIVI		
MODALITÀ DI STIMA	**COSTI OPERATIVI [k€/ANNO]**	**NEI 25 ANNI [k€]**
Valutato pari all' 1% annuo dello investimento totale	24	600

PROGRAMMAZIONE					
TIPO DI INVESTIMENTO	Pluriennale				
STATO DI AVANZAMENTO	Progettazione				
ANNO DI ENTRATA IN ESERCIZIO	2028				
ANNO	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**
INVESTIMENTO [k€]	-	-	0	800	1.400
STATO DI AVANZAMENTO	-				
MOTIVI EVENTUALE RITARDO / MOTIVO POSTICIPAZIONE VOLONTARIA	-				

ANAGRAFICA	
CODICE INIZIATIVA	PS007
NOME INIZIATIVA	Revamping QMT CP VR Est
AMBITO TERRITORIALE	VR
ASSET DI RIFERIMENTO	Cabine primarie
NOME INIZIATIVA	Revamping quadro blindato MT - Sezioni 10 e 20 kV - CP Verona Est
DESCRIZIONE	L'iniziativa prevede la sostituzione completa dell'attuale quadro blindato MT (non protetto all'arco interno) con un moderno quadro protetto dagli effetti dell'arco interno, andando a rinnovare entrambe le sezioni 10 kV e 20kV. Contestualmente verrà completamente rinnovato anche il parco protezioni e il sistema di supervisione di stazione. L'attività è attualmente in corso e la sua conclusione è prevista per il primo quadrimestre 2024
OBIETTIVI ATTESI	Tipo d)
PRIMO PIANO DI SVILUPPO	2021

INVESTIMENTO	
MODALITÀ DI STIMA	**NELL'ORIZZONTE PIANO [k€]**
In parte dati a consutivo e valutazione costi mirata per attività e componenti noti	950

COSTI OPERATIVI		
MODALITÀ DI STIMA	**COSTI OPERATIVI [k€/ANNO]**	**NEI 25 ANNI [k€]**
Valutato pari all' 1% annuo dello investimento totale	10	250

PROGRAMMAZIONE					
TIPO DI INVESTIMENTO	Pluriennale				
STATO DI AVANZAMENTO	In realizzazione				
ANNO DI ENTRATA IN ESERCIZIO	2024				
ANNO	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**
INVESTIMENTO [k€]	850	100	-	-	-
STATO DI AVANZAMENTO	-				
MOTIVI EVENTUALE RITARDO / MOTIVO POSTICIPAZIONE VOLONTARIA	-				

ANAGRAFICA	
CODICE INIZIATIVA	PS008
NOME INIZIATIVA	Revamping app. AT Impianti primari
AMBITO TERRITORIALE	VR+VI
ASSET DI RIFERIMENTO	Cabine primarie
NOME INIZIATIVA	Revamping di apparecchiture AT (Interruttori, sezionatori, TA, TV) di impianti primari (Stazioni e CP)
DESCRIZIONE	L'iniziativa riguarda il progressivo processo di rinnovo delle principali apparecchiature AT presenti nelle stazioni elettriche man mano che queste invecchiano o perdono di affidabilità. Gli interventi, che consistono in manutenzioni di tipo straordinario e/o sostituzioni, riguardano principalmente gli interruttori, i sezionatori, i TA e i TV più datati. Ricadono all'interno dell'iniziativa anche le manutenzioni starordinarie a qudri blindati MT, trasformatori di potenza, protezioni elettriche, ecc. L'obiettivo è di mantenere l'efficienza e la sicurezza degli impianti.
OBIETTIVI ATTESI	Tipo d)
PRIMO PIANO DI SVILUPPO	2021

INVESTIMENTO	
MODALITÀ DI STIMA	**NELL'ORIZZONTE PIANO [k€]**
Confronto con investimenti simili	2.900

COSTI OPERATIVI		
MODALITÀ DI STIMA	**COSTI OPERATIVI [k€/ANNO]**	**NEI 25 ANNI [k€]**
Valutato pari all' 1% annuo dello investimento totale	29	725

PROGRAMMAZIONE					
TIPO DI INVESTIMENTO	Ricorrente				
STATO DI AVANZAMENTO	In realizzazione				
ANNO DI ENTRATA IN ESERCIZIO	NA				
ANNO	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**
INVESTIMENTO [k€]	900	500	500	500	500
STATO DI AVANZAMENTO	Allineato				
MOTIVI EVENTUALE RITARDO / MOTIVO POSTICIPAZIONE VOLONTARIA	-				

ANAGRAFICA	
CODICE INIZIATIVA	PS009
NOME INIZIATIVA	Sostituzione trasformatori AT/MT
AMBITO TERRITORIALE	VR+VI
ASSET DI RIFERIMENTO	Cabine primarie
NOME INIZIATIVA	Sostituzione trasformatori AT/MT degli impianti primari
DESCRIZIONE	L'iniziativa riguarda la progressiva sostituzione delle macchine AT/MT più datate che presentano maggiori perdite elettriche rispetto quelle di nuova generazione e non sono più adatte ad un sicuro e corretto servizio di distribuzione e trasporto dell'energia verso l'utenza e fra le stazioni stesse. Nel 2023 è prevista la consegna e l'installazione di un nuovo TR 36 50/10-20 kV da 30MVA (40MVA in ONAF) da installare c/o Tombetta in sostituzione dell'attuale e obsoleto TR 36 da 20MVA Nel 2023 sono previsti l'ordine di: - un nuovo TR 35 50/10-20 kV da 40MVA da installare c/o la Ricevitrice Nord in sostituzione dell'attuale e obsoleto TR 35 da 16-20 MVA - Nuovo TR 36 132/10-20 kV da 40MVA da installare c/o la Ricevitrice Nord in sostituzione dell'attuale e obsoleto TR 36 da 20 MVA - Nuovo TR 37 132/10-20 kV da 40MVA da installare c/o la Ricevitrice Sud in sostituzione dell'attuale e obsoleto TR 37 da 20 MVA Nel 2024 è previsto l'ordine di: - Nuovo TR 32 132/10-20 kV da 40MVA da installare c/o la Ricevitrice Nord (si tratta di una effettiva nuova trasformazione 132/20kV che andrà ad occupare lo stallo attualmente occupato dall'obsoleto TR 32 132/50kV che verrà dismesso)
OBIETTIVI ATTESI	Tipo b), c), d), e)
PRIMO PIANO DI SVILUPPO	2021

INVESTIMENTO	
MODALITÀ DI STIMA	**NELL'ORIZZONTE PIANO [k€]**
Confronto con investimenti simili	4.300

COSTI OPERATIVI		
MODALITÀ DI STIMA	**COSTI OPERATIVI [k€/ANNO]**	**NEI 25 ANNI [k€]**
Valutato pari all' 1% annuo dello investimento totale	43	1.075

PROGRAMMAZIONE					
TIPO DI INVESTIMENTO	Pluriennale				
STATO DI AVANZAMENTO	In realizzazione				
ANNO DI ENTRATA IN ESERCIZIO	NA				
ANNO	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**
INVESTIMENTO [k€]	1.600	1.600	900	200	-
STATO DI AVANZAMENTO					

MOTIVI EVENTUALE RITARDO / MOTIVO POSTICIPAZIONE VOLONTARIA	

ANAGRAFICA	
CODICE INIZIATIVA	PS010
NOME INIZIATIVA	Nuove linee MT da CP Marangona
AMBITO TERRITORIALE	VR
ASSET DI RIFERIMENTO	Linee in media tensione
NOME INIZIATIVA	Nuove linee MT 20kV in uscita dalla nuova CP Marangona
DESCRIZIONE	L'iniziativa prevede la realizzazione di n. 7 nuove linee di media tensione a 20kV in partenza dalla nuova CP Marangona che si estenderanno verso nord e verso est interessando la "ZAI storica" di Verona ed estendendosi fino al quartiere di San Massimo. Le varie linnee, nei loro punti di confine, si interfacceranno con le atre linee a 20KV presenti sul territorio in modo da garantirne la controalimentabilità reciproca. Le varie linee avranno una portata massima teorica di circa 12MVA ciascuna. L'estensione complessiva delle linee è di circa 30km cui corrisponde una lunghezza di nuovi cavidotti di circa 25km. L'iniziativa è in fase avanzata di progettazione, finalizzata al superamento dell'iter autorizzativo.
OBIETTIVI ATTESI	Tipo a), b), d), e)
PRIMO PIANO DI SVILUPPO	2019

INVESTIMENTO	
MODALITÀ DI STIMA	**NELL'ORIZZONTE PIANO [k€]**
Confronto con investimenti simili sulla base dell'estensione	7.200

COSTI OPERATIVI		
MODALITÀ DI STIMA	**COSTI OPERATIVI [k€/ANNO]**	**NEI 25 ANNI [k€]**
Valutato pari all' 2‰ annuo dello investimento totale	12	290

PROGRAMMAZIONE					
TIPO DI INVESTIMENTO	Pluriennale				
STATO DI AVANZAMENTO	In progettazione definitiva pre autorizzazione				
ANNO DI ENTRATA IN ESERCIZIO	2027				
ANNO	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**
INVESTIMENTO [k€]	200	1.000	2.000	2.000	2.000
STATO DI AVANZAMENTO	-				
MOTIVI EVENTUALE RITARDO / MOTIVO POSTICIPAZIONE VOLONTARIA	-				

ANAGRAFICA	
CODICE INIZIATIVA	PS011
NOME INIZIATIVA	Nuove dorsali 20kV CP C. Marzo
AMBITO TERRITORIALE	VR
ASSET DI RIFERIMENTO	Linee in media tensione
NOME INIZIATIVA	Nuove dorsali a 20kV da CP Campo Marzo
DESCRIZIONE	L'iniziativa prevede due nuove dorsali a 20kV in partenza dalla nuova sezione 20 kV di CP Campo Marzo in fase di progettazione. La prima dorsale, lunga circa 4,5 km e realizzata completamente in cavo interrato, attraversato il fiume Adige all'altezza della loc. Boschetto, si spingerà verso sud penetrando nel quartiere di Borgo Roma e raggiungendo l'Ospedale Policlinico in corrispondenza di una nuova cabina (di consegna MT, trasformazione MT/BT e smistamento) dove si interfaccerà con le linee che alimentano l'ospedale provenienti da sud (LMT Policlinico da Ric. Sud e LMT Feeder ZAI da CP Sorio di e-distribuzione). L'obiettivo è di aumentare sicurezza e affidabilità dell servizio all'Ospedale Policlinico di Borgo Roma. La seconda dorsale, lunga circa 5,5 km e anch'essa realizzata completamente in cavo interrato, attraversato il fiume Adige all'altezza della loc. Boschetto, si spingerà verso ovest penetrando nella ZAI storica per raggiungere l'incrocio tra via Francia e via Belgio in una nuova cabina di smistamento, ove: - si interfaccerà con una o più linee provenienti dalla nuova CP Marangona; - fornirà, mediante autotrasformazione 20/10 kV, contro-alimentazione alle "code" di tre dorsali a 10kV afferenti all'attuale cs Asco ZAI.
OBIETTIVI ATTESI	Tipo a), b), d), e)
PRIMO PIANO DI SVILUPPO	2018

INVESTIMENTO	
MODALITÀ DI STIMA	**NELL'ORIZZONTE PIANO [k€]**
Confronto con investimenti simili sulla base dell'estensione	1.100

COSTI OPERATIVI		
MODALITÀ DI STIMA	**COSTI OPERATIVI [k€/ANNO]**	**NEI 25 ANNI [k€]**
Valutato pari all' 2‰ annuo dello investimento totale	2	55

PROGRAMMAZIONE					
TIPO DI INVESTIMENTO	Pluriennale				
STATO DI AVANZAMENTO	In progettazione definitiva pre autorizzazione				
ANNO DI ENTRATA IN ESERCIZIO	NA				
ANNO	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**
INVESTIMENTO [k€]	-	-	100	500	500

STATO DI AVANZAMENTO	-
MOTIVI EVENTUALE RITARDO / MOTIVO POSTICIPAZIONE VOLONTARIA	-

ANAGRAFICA	
CODICE INIZIATIVA	PS012
NOME INIZIATIVA	Nuove dorsali 20kV Ric. Sud x B/G/H
AMBITO TERRITORIALE	VR
ASSET DI RIFERIMENTO	Linee in media tensione
NOME INIZIATIVA	Nuove dorsali a 20kV da Ric. Sud verso area ex Biasi/Glaxo e Ospedale Policlinico di Borgo Roma
DESCRIZIONE	L'iniziativa prevede una nuova infrastruttura (canalizzazioni e, al momento, una nuova linea MT a 20kV) che partendo dall'impianto primario Ricevitrice Sud percorre via Mezzacampagna fino al canale Milani e poi piega verso nord su area ex Biasi, attraversa l'autostrada A4 e giunge in zona "Forte Tomba" in prossimità dell'Ospedale Policlinico di Borgo Roma. Nell'infrastruttura prenderà posta la LMT Aptuit. Inoltre prevede una nuova LMT (LMT Fleming) che partedo dalla Ric. Sud percorre via Fleming e si interfaccia con la LMT Aptuit. L'intervento ha lo scopo di: a) sviluppare la rete 20kV in una zona di espansione ad est della Ricevitrice Sud; b) infrastrutturare e contribuire alla controalimentabilità del quartiere di Borgo Roma ed in particolare dell'Ospedale Policlinico; c) superare la "barriera" dell'autostrada realizzando un "passaggio" sud-nord da sfruttare nel tempo.
OBIETTIVI ATTESI	Tipo a), b), d), e)
PRIMO PIANO DI SVILUPPO	2021

INVESTIMENTO	
MODALITÀ DI STIMA	**NELL'ORIZZONTE PIANO [k€]**
Confronto con investimenti simili sulla base dell'estensione	1.600

COSTI OPERATIVI		
MODALITÀ DI STIMA	**COSTI OPERATIVI [k€/ANNO]**	**NEI 25 ANNI [k€]**
Valutato pari all' 2‰ annuo dello investimento totale	3	80

PROGRAMMAZIONE					
TIPO DI INVESTIMENTO	Pluriennale				
STATO DI AVANZAMENTO	In autorizzazione				
ANNO DI ENTRATA IN ESERCIZIO	2024				
ANNO	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**
INVESTIMENTO [k€]	-	800	800	-	-
STATO DI AVANZAMENTO	-				
MOTIVI EVENTUALE RITARDO / MOTIVO POSTICIPAZIONE VOLONTARIA	-				

ANAGRAFICA	
CODICE INIZIATIVA	PS013
NOME INIZIATIVA	Nuovo feeder 20 kV Ric.Nord-Grezzana
AMBITO TERRITORIALE	VR
ASSET DI RIFERIMENTO	Linee in media tensione
NOME INIZIATIVA	Nuovo feeder 20 kV Ricevitrice Nord – Stazione Grezzana e nuova cabina 20/10 kV per contro-alimentazione LMT Quinto, Rover, Marzana e Sezano a 10kV
DESCRIZIONE	L'iniziativa prevede la realizzazione di una nuova dorsale, dalla lunghezza di circa 10 km, che si svilupperà in direzione nord-sud utilizzando in parte (circa il 50%) canalizzazioni esistenti. È previsto di posare due cavi a 20kV, uno con funzione di feeder tra i due impianti primari e l'altro in grado di alimentare (da Ricevitrice Nord oppure da Stazione Grezzana) la sbarra 20 kV di una nuova cabina secondaria di trasformazione 20/10 kV e smistamento sulla cui sbarra 10 kV verrebbero "fatte vedere" tra loro le LMT a 10 kV Quinto e Rover (da Ricevitrice Nord), Marzana e Sezano (da Stazione Grezzana). La nuova cabina di smistamento è previsto sia realizzata in località Quinto in una posizione il più possibile baricentrica rispetto ai carichi delle "dorsali congiungenti" LMT Quinto ÷ LMT Marzana e LMT Rover ÷ LMT Sezano. L'obiettivo dell'intervento è creare un "mutuo soccorso" a 20 kV semplice, immediato e affidabile tra Stazione Grezzana e Ricevitrice Nord e di fornire una contro-alimentazione alle quattro LMT a 10 kV con l'infrastruttura a 20 kV.
OBIETTIVI ATTESI	Tipo a), b), d)
PRIMO PIANO DI SVILUPPO	2021

INVESTIMENTO	
MODALITÀ DI STIMA	**NELL'ORIZZONTE PIANO [k€]**
Confronto con investimenti simili sulla base dell'estensione	2.100

COSTI OPERATIVI		
MODALITÀ DI STIMA	**COSTI OPERATIVI [k€/ANNO]**	**NEI 25 ANNI [k€]**
Valutato pari all' 2‰ annuo dello investimento totale	4	105

PROGRAMMAZIONE					
TIPO DI INVESTIMENTO	Pluriennale				
STATO DI AVANZAMENTO	In autorizzazione				
ANNO DI ENTRATA IN ESERCIZIO	2025				
ANNO	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**
INVESTIMENTO [k€]	100	1.000	600	400	-
STATO DI AVANZAMENTO	-				

MOTIVI EVENTUALE RITARDO / MOTIVO POSTICIPAZIONE VOLONTARIA	-

ANAGRAFICA	
CODICE INIZIATIVA	PS014
NOME INIZIATIVA	Potenziamento LMT VR e VI
AMBITO TERRITORIALE	VR+VI
ASSET DI RIFERIMENTO	Linee in media tensione
NOME INIZIATIVA	Interventi (altri) di estensione, potenziamento e revamping della rete MT di Verona e Vicenza
DESCRIZIONE	L'iniziativa riguarda l'insieme di tutta una serie di interventi più o meno rilevanti sulla rete di media tensione relativi a: - Estensioni e/o potenziamenti di rete derivanti da specifiche richieste "esterne" (p.e. preventivi di connessione, richieste di spostamento dell'elettrodotto) - Estensioni di e/o potenziamenti di rete derivanti da valutazioni "interne" finalizzate al miglioramento dell'esercizio della rete stessa anche in relazione all'evoluzione di carichi - Sostituzione di cavi vetusti - Interramenti di linee aeree L'iniziativa interessa entrambe le aree territoriali di Verona e Vicenza e assume carattere di continuità nel tempo sia nella fase di ottenimento delle autorizzazioni sia in fase realizzativa e di messa in servizio.
OBIETTIVI ATTESI	Tipo a), b), d), e)
PRIMO PIANO DI SVILUPPO	2019

INVESTIMENTO	
MODALITÀ DI STIMA	**NELL'ORIZZONTE PIANO [k€]**
Confronto con investimenti simili sulla base dell'estensione e "storico" di questo intervento	22.500

COSTI OPERATIVI		
MODALITÀ DI STIMA	**COSTI OPERATIVI [k€/ANNO]**	**NEI 25 ANNI [k€]**
Valutato pari all' 2‰ annuo dello investimento totale	45	1.125

PROGRAMMAZIONE					
TIPO DI INVESTIMENTO	Ricorrente				
STATO DI AVANZAMENTO	Varia				
ANNO DI ENTRATA IN ESERCIZIO	NA				
ANNO	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**
INVESTIMENTO [k€]	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500
STATO DI AVANZAMENTO					
MOTIVI EVENTUALE RITARDO / MOTIVO POSTICIPAZIONE VOLONTARIA					

ANAGRAFICA	
CODICE INIZIATIVA	PS015
NOME INIZIATIVA	Revamping e nuove cs VR e VI
AMBITO TERRITORIALE	VR+VI
ASSET DI RIFERIMENTO	Cabine secondarie
NOME INIZIATIVA	Revamping cabine secondarie esistenti e nuove cabine secondarie (MT/BT, di fornitura MT e di "smistamento") della rete MT di Verona e Vicenza
DESCRIZIONE	L'iniziativa riguarda l'insieme degli interventi di: - revamping totale o parziale delle cabine secondarie sia per quanto riguarda la parte elettromeccanica sia per quella edile - potenziamento della capacità di trasformazione della cabina secondaria (mediante la sostituzione del trasformatore MT/BT e l'adeguamento del quadro di bassa tensione) - realizzazione di nuove cabine di trasformazione, di fornitura MT, miste e di smistamento Tali interventi sono in parte derivanti da valutazioni "interne" finalizzate al miglioramento della sicurezza degli operatori, delle prestazioni della rete e all'adeguamento tecnologico, in parte conseguenti all'obbligo di connessione di terzi alla rete di distribuzione. L'iniziativa interessa entrambe le aree territoriali di Verona e Vicenza e assume carattere di continuità nel tempo sia nella fase di ottenimento delle autorizzazioni sia in fase realizzativa e di messa in servizio.
OBIETTIVI ATTESI	Tipo a), b), c), d), e)
PRIMO PIANO DI SVILUPPO	2023

INVESTIMENTO	
MODALITÀ DI STIMA	**NELL'ORIZZONTE PIANO [k€]**
Confronto con investimenti simili sulla base dell'estensione e "storico" di questo intervento	12.500

COSTI OPERATIVI		
MODALITÀ DI STIMA	**COSTI OPERATIVI [k€/ANNO]**	**NEI 25 ANNI [k€]**
Valutato pari all' 1% annuo dello investimento totale	125	3.125

PROGRAMMAZIONE					
TIPO DI INVESTIMENTO	Ricorrente				
STATO DI AVANZAMENTO	Varia				
ANNO DI ENTRATA IN ESERCIZIO	NA				
ANNO	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**
INVESTIMENTO [k€]	2.500	2.500	2.500	2.500	2.500
STATO DI AVANZAMENTO	-				

MOTIVI EVENTUALE RITARDO / MOTIVO POSTICIPAZIONE VOLONTARIA	-

ANAGRAFICA	
CODICE INIZIATIVA	PS016
NOME INIZIATIVA	Potenziamento LBT VR e VI
AMBITO TERRITORIALE	VR+VI
ASSET DI RIFERIMENTO	Linee in bassa tensione
NOME INIZIATIVA	Interventi di estensione, potenziamento e revamping della rete BT di Verona e Vicenza (esclusi interventi per cambio tensione)
DESCRIZIONE	L'iniziativa riguarda l'insieme degli interventi sulla rete di bassa tensione relativi a: - Estensioni e/o potenziamenti di rete derivanti da specifiche richieste "esterne" (p.e. preventivi di connessione, richieste di spostamento dell'elettrodotto) - Estensioni di e/o potenziamenti di rete derivanti da valutazioni "interne" finalizzate al miglioramento dell'esercizio della rete stessa anche in relazione all'evoluzione di carichi - Sostituzione di cavi vetusti - Interramenti di linee aeree L'iniziativa interessa entrambe le aree territoriali di Verona e Vicenza e assume carattere di continuità nel tempo sia nella fase di ottenimento delle autorizzazioni sia in fase realizzativa e di messa in servizio.
OBIETTIVI ATTESI	Tipo a), b), d), e)
PRIMO PIANO DI SVILUPPO	2023

INVESTIMENTO	
MODALITÀ DI STIMA	**NELL'ORIZZONTE PIANO [k€]**
Confronto con investimenti simili sulla base dell'estensione e "storico" di questo intervento	17.500

COSTI OPERATIVI		
MODALITÀ DI STIMA	**COSTI OPERATIVI [k€/ANNO]**	**NEI 25 ANNI [k€]**
Valutato pari all' 2‰ annuo dello investimento totale	35	875

PROGRAMMAZIONE					
TIPO DI INVESTIMENTO	Ricorrente				
STATO DI AVANZAMENTO	Varia				
ANNO DI ENTRATA IN ESERCIZIO	NA				
ANNO	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**
INVESTIMENTO [k€]	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500
STATO DI AVANZAMENTO	-				
MOTIVI EVENTUALE RITARDO / MOTIVO POSTICIPAZIONE VOLONTARIA	-				

ANAGRAFICA	
CODICE INIZIATIVA	PS017
NOME INIZIATIVA	Cambio tensione massivo LBT VR
AMBITO TERRITORIALE	VR
ASSET DI RIFERIMENTO	Linee in bassa tensione
NOME INIZIATIVA	Rinnovi e potenziamenti della rete di distribuzione BT a 230V finalizzati al combio tensione a 400 V trifase
DESCRIZIONE	L'iniziativa riguarda il rinnovo e il potenziamento della rete di distribuzione BT a 230V finalizzati al combio tensione a 400 V trifase L'intervento, di validità pluriennale, riguarda poco meno del 25 % (circa 38.000 POD) delle utenze presenti nel comune di Verona. L'attività di "cambio tensione massivo" ha avuto inizio negli ultimi mesi del 2020 a seguito dell'assegnazione dei primi due lotti. A settembre 2023 sono stati assegnati complessivamente 7 lotti e negli anni prossimi proseguirà l'assegnazione di nuovi lotti.
OBIETTIVI ATTESI	Tipo a), b), c), d), e)
PRIMO PIANO DI SVILUPPO	2019

INVESTIMENTO	
MODALITÀ DI STIMA	**NELL'ORIZZONTE PIANO [k€]**
Confronto con gli importi dei lotti precedenti	6.500

COSTI OPERATIVI		
MODALITÀ DI STIMA	**COSTI OPERATIVI [k€/ANNO]**	**NEI 25 ANNI [k€]**
Valutato pari all' 2‰ annuo dello investimento totale	28	700

PROGRAMMAZIONE					
TIPO DI INVESTIMENTO	Pluriennale				
STATO DI AVANZAMENTO	In corso				
ANNO DI ENTRATA IN ESERCIZIO	NA				
ANNO	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**
INVESTIMENTO [k€]	1.300	1.300	1.300	1.300	1.300
STATO DI AVANZAMENTO	-				
MOTIVI EVENTUALE RITARDO / MOTIVO POSTICIPAZIONE VOLONTARIA	-				

ANAGRAFICA	
CODICE INIZIATIVA	PS018
NOME INIZIATIVA	Resilineza rete VI
AMBITO TERRITORIALE	VI
ASSET DI RIFERIMENTO	Cabine secondarie
NOME INIZIATIVA	Progetto resilienza MT per la rete di Vicenza
DESCRIZIONE	L'iniziativa riguarda tutta una serie di interventi sulla rete di distribuzione di media tensione del Comune di Vicenza volta all'aumento della resilienza così come previsto dalle Delibere ARERA. Si tratta degli interventi di cui alla Deliberazione ARERA 1^ Dicembre 2020 500/2020/R/EEL "Interventi di incremento della resilienza delle reti di distribuzione dell'energia elettrica eleggibili a premi e/o penalità. I vari interventi sono iniziati nel 2020 e ne è prevista la conclusione nel 2023
OBIETTIVI ATTESI	Tipo a), b), d)
PRIMO PIANO DI SVILUPPO	2023

INVESTIMENTO	
MODALITÀ DI STIMA	**NELL'ORIZZONTE PIANO [k€]**
Confronto con investimenti simili sulla base dell'estensione e "storico" di questo intervento	1.440

COSTI OPERATIVI		
MODALITÀ DI STIMA	**COSTI OPERATIVI [k€/ANNO]**	**NEI 25 ANNI [k€]**
Valutato pari all' 5‰ annuo dello investimento totale	19	475

PROGRAMMAZIONE					
TIPO DI INVESTIMENTO	Pluriennale				
STATO DI AVANZAMENTO	In corso				
ANNO DI ENTRATA IN ESERCIZIO	NA				
ANNO	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**
INVESTIMENTO [k€]	1.440	-	-	-	-
STATO DI AVANZAMENTO	-				
MOTIVI EVENTUALE RITARDO / MOTIVO POSTICIPAZIONE VOLONTARIA	-				

ANAGRAFICA	
CODICE INIZIATIVA	PS019
NOME INIZIATIVA	Nuovi allacciamenti
AMBITO TERRITORIALE	VR+VI
ASSET DI RIFERIMENTO	Prese utenti
NOME INIZIATIVA	Esecuzione nuovi allacci su richiesta dell'utente
DESCRIZIONE	L'iniziativa riguarda la realizzazione di allacciamenti d'utenza su richiesta dei clienti finali. A fronte dell'investimento è previsto un contributo da parte dei richiedenti secondo la regolazione vigente.
OBIETTIVI ATTESI	e)
PRIMO PIANO DI SVILUPPO	2023

INVESTIMENTO	
MODALITÀ DI STIMA	**NELL'ORIZZONTE PIANO [k€]**
Confronto con media storica di questo intervento	10.000

COSTI OPERATIVI		
MODALITÀ DI STIMA	**COSTI OPERATIVI [k€/ANNO]**	**NEI 25 ANNI [k€]**
Valutato pari all' 2‰ annuo dello investimento totale	20	500

PROGRAMMAZIONE					
TIPO DI INVESTIMENTO	Ricorrente				
STATO DI AVANZAMENTO	In corso				
ANNO DI ENTRATA IN ESERCIZIO	NA				
ANNO	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**
INVESTIMENTO [k€]	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
STATO DI AVANZAMENTO	-				
MOTIVI EVENTUALE RITARDO / MOTIVO POSTICIPAZIONE VOLONTARIA	-				

ANAGRAFICA	
CODICE INIZIATIVA	PS020
NOME INIZIATIVA	Progetto ADMS
AMBITO TERRITORIALE	
ASSET DI RIFERIMENTO	Impianti di teleconduzione
NOME INIZIATIVA	Nuovo sistema per la teleconduzione della rete elettrica
DESCRIZIONE	L'iniziativa riguarda l'implementazione di un nuovo sistema software per la telconduzione della rete elettrica, che andrà a sostituire i due sistemi DMS attualmente in uso a Verona e Vicenza, in ottica di unificazione delle sale controllo
OBIETTIVI ATTESI	Tipo b), d)
PRIMO PIANO DI SVILUPPO	

INVESTIMENTO	
MODALITÀ DI STIMA	**NELL'ORIZZONTE PIANO [k€]**
	8.000

COSTI OPERATIVI		
MODALITÀ DI STIMA	**COSTI OPERATIVI [k€/ANNO]**	**NEI 25 ANNI [k€]**
Contratto manutenzione + stima costi interni	200	5.000

PROGRAMMAZIONE					
TIPO DI INVESTIMENTO	Pluriennale				
STATO DI AVANZAMENTO	In corso				
ANNO DI ENTRATA IN ESERCIZIO	2025				
ANNO	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**
INVESTIMENTO [k€]	1.200	2.500	2.500	900	900
STATO DI AVANZAMENTO	-				
MOTIVI EVENTUALE RITARDO / MOTIVO POSTICIPAZIONE VOLONTARIA	-				

Sezione Resilienza

PREMESSA

Con decorrenza 01/01/2022, all'interno di un'operazione societaria di razionalizzazione delle società del Gruppo AGSM AIM, Megareti S.P.A. (di seguito Megareti) ha acquisito i rami d'azienda di Servizi a Rete S.r.l. (di seguito SAR) relativi all'erogazione del servizio di distribuzione e misura dell'energia elettrica e del gas naturale e, contestualmente, mutato la propria ragione sociale in V-RETI S.P.A. (di seguito V-RETI).

La presente sezione resilienza del Piano di Sviluppo della rete elettrica di V-RETI è pertanto costituita da due sottosezioni distinte che si riferiscono rispettivamente quindi ai perimetri territoriali ex Megareti ed ex SAR, dal momento che le costruzioni dei piani per la resilienza ai sensi delle disposizioni del TIQE risultano antecedenti all'operazione societaria, così come le delibere ARERA che individuano gli interventi di incremento della resilienza sulle reti di distribuzione eleggibili a premio e/o a penalità.

Si precisa che ad oggi non sono previsti nuovi interventi che non fossero già ricompresi in detti piani.

SOMMARIO

Interventi finalizzati all'incremento della resilienza della rete elettrica dei Comuni di Verona e di Grezzana (ex Megareti S.p.A.) *44*

1. Premessa **45**

2. Caratteristiche e descrizione del territorio servito da Megareti **45**

3. Identificazione / definizione zone critiche **45**

4. Eventi meteorologici severi persistenti (EMSP) osservati negli ultimi 15 anni **45**

5. EMSP presi in considerazione nella stesura del Piano **46**

6. Soluzioni di principio per realizzazione degli interventi **46**
Soluzioni riferibili al livello 1 46
Interventi di per ridurre gli effetti di nubifragi 46
Interventi sulle linee di media tensione aeree in conduttore nudo 47
Soluzioni riferibili al livello 2 47
Interventi di miglioramento della controalimentabiltà della rete MT 47

7. Manicotto di ghiaccio - Bonifica delle reti di trasmissione e di distribuzione ai fini della conformità alla norma CEI EN 50341-1, a partire da quelle di maggiore vetustà **48**
Approccio al problema 48
Risultati della verifica 49
Conclusioni 50

8. Allagamento in ambito urbano **51**
Introduzione 51
Analisi della Sollecitazione (S) 51
Analisi della Vulnerabilità (V) 51
Determinazione degli indici TR e IRI 52
Nota 52
ID INTERVENTO: MEGARETI_001 54
ID INTERVENTO: MEGARETI_002 55
ID INTERVENTO: MEGARETI_003 56

9. Elenco tabellare degli interventi inseriti nel Piano presentato da ex Megareti (aggiornato al 31/12/2021) **57**

Interventi finalizzati all'incremento della resilienza della rete elettrica del Comune di Vicenza (ex Servizi a Rete S.r.l.) *58*

1. DEFINIZIONI **59**

2. PREMESSA **59**

3. MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLO STUDIO **60**

4. VALUTAZIONE DELLA RESILIENZA CON RIFERIMENTO AI MANICOTTI DI GHIACCIO **60**

4.1 ANALISI DELLA RESILIENZA DELLE LINEE AEREE DI SERVIZI A RETE 62

5. VALUTAZIONE DELLA RESILIENZA CON RIFERIMENTO ALLE PRECIPITAZIONI PERSISTENTI ED AGLI EVENTI ALLUVIONALI **63**

5.1 METODO DI ANALISI UTILIZZATO 65

5.1.1 DETERMINAZIONE DELLA SOGLIA S_1 66

5.1.2 DETERMINAZIONE DELLA SOGLIA S_2 68

5.1.3 DETERMINAZIONE DELLA SOGLIA S_3 68

5.1.4 DETERMINAZIONE DELLA VULNERAVILITÀ (V) 69

5.1.5 DETERMINAZIONE DELLA PROBABILITÀ D'EVENTO (Ps) 70

6. INDIVIDUAZIONE DEGLI INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA RESILIENZA DELLA RETE ELETTRICA **71**

6.1 CALCOLO DEL BENEFICIO ATTESO 71

6.1.1 DETERMINAZIONE DELLA DURATA EQUIVALENTE DELLE INTERRUZIONI NON LEGATE ALLA RESILIENZA DELLA RETE ELETTRICA 71

6.2 CALCOLO DEL COSTO ATTESO 72

6.2.1 COSTI RILEVATI A CONSUNTI NELL'ANNO 2020 72

6.2.2 COSTI ATTESI PER IL PERIODO 2021 - 2024 72

6.3 INTERVENTI PROPOSTI 72

ALLEGATI **91**

Elenco tabellare degli interventi inseriti nel Piano presentato da ex Servizi a Rete (aggiornato al 31/12/2022) **92**

7. Riepilogo **93**

Interventi finalizzati all'incremento della resilienza della rete elettrica dei Comuni di Verona e di Grezzana (ex Megareti S.p.A.)

1. Premessa

La presente sezione dedicata alla resilienza è redatta ai sensi del Titolo 10 del TIQE (all. A alla del. 566/2019/R/eel e ss.mm.ii.).

2. Caratteristiche e descrizione del territorio servito da Megareti

Il territorio su cui svolge l'attività di distribuzione Megareti corrisponde al Comune di Verona (di 198,92 kmq) e di Grezzana (di 49,49 kmq).
Il comune di Verona ha un'estensione est-ovest di circa 14 km e una nord-sud di circa 13 km. Gran parte del territorio è ha una altezza sul livello del mare di circa 60 metri ed è completamente pianeggiante. Nella porzione a nord del territorio iniziano ad innalzarsi le prime colline che raggiungono la quota massima di circa 756 metri.

Il territorio del Comune di Verona, per quanto percorso dal fiume Adige, non è soggetto a pericolo di esondazione primaria a seguito di importanti opere di protezione realizzate alla fine del 1800.

Il comune di Grezzana si sviluppa a nord del Comune di Verona, con cui confina, e di cui rappresenta la prosecuzione verso nord della zona collinare. E' costituito da una vallata principale (la Valpantena) e dalle colline circostanti che raggiungono la quota massima di 830 m.

3. Identificazione / definizione zone critiche

Rispetto agli effetti di eventi naturali severi il territorio di competenza di Mergareti è di modesta estensione e di discreta omogeneità e pertanto, ove si dovessero individuare zone geografiche critiche queste potrebbero essere ridotte semplicemente a due.

Una zona potenzialmente interessata da nubifragi (centro città).
Una zona vulnerabile a nevicate/ vento forte per la presenza di linee MT aeree nude.

4. Eventi meteorologici severi persistenti (EMSP) osservati negli ultimi 15 anni

Con riferimento agli ultimi 15 anni (ma di fatto anche oltre), eventi metereologici severi e persistenti (EMSP), fortunatamente, non ne sono stati registrati.

Gli eventi più severi sono stati relativi:
- a "ondate di caldo" (particolarmente nel 2003, e nel 2015);

- ad allagamenti derivati da forti piogge torrenziali (“bombe d’acqua”).

Qualche problema si è verificato anche con le nevicate e il vento forte ma non tanto per la formazione di manicotti di ghiaccio e/o per il cedimento strutturale della linea aerea nuda ma per il danneggiamento del/dei conduttore/i dovuto alla caduta di piante ubicate all’esterno della fascia asservita. Questo tipo di eventi ha comportato tempi di ripristino anche lunghi (per il tipo di riparazione da effettuare e per le difficoltà logistiche di raggiungibilità dell’impianto su territorio) ma con un modestissimo coinvolgimento di utenti dato che le linee aeree MT nude servono un territorio rurale con una bassa densità di popolazione.

Dato il territorio, non sono significative problematiche di inquinamento in generale e di inquinamento salino in particolare.

5. EMSP presi in considerazione nella stesura del Piano

L’osservazione degli ultimi 15 anni, rispetto al manifestarsi di “Eventi metereologici severi e persistenti” permette di identificare le criticità più significative in:

- Nubifragi dovuti a forti piogge torrenziali con grosse quantità di acqua che viene scaricata /in poco tempo e che mettono in crisi il sistema fognario con conseguente allagamento delle strade e dei piani interrati degli edifici dove, spesso si trovano cabine MT/BT interrate.

6. Soluzioni di principio per realizzazione degli interventi

La “gestione” (attenuazione degli effetti) di EMSP può avvenire a due livelli diversi e sinergici:

1) Mediante la riduzione dei guasti provocati e quindi con un miglioramento dell’immunità dei componenti di rete agli eventi EMSP;
2) Mediante soluzioni di mitigazione degli effetti di un eventuale guasto dovuto a EMSP che non è stato possibile eliminare con azioni messe in atto in relazione al punto precedente.

Soluzioni riferibili al livello 1

Con riferimento al livello 1 si individuano i seguenti potenziali interventi.

Interventi di per ridurre gli effetti di nubifragi

Un problema dei nubifragi è la ripercussione sulle cabine interrate che tendono a riempirsi di acqua; gli obiettivi che ci poniamo sono:

- evitate la realizzazione di nuove cabine interrate;
- ridurre il numero di cabine interrate trasferendole, quando e dove possibile, in luoghi più idonei;
- rimontare le attuali cabine interrate con un quadro MT sufficientemente immune dagli allagamenti (quadri tipo Ring Main Unit RMU);

- ripristino tenuta oblò in cabine a torre;
- verifica delle guaine delle coperture delle cabine ed eventuale sistemazione;
- installazione di sistemi di rilevazione dell'innalzamento dell'acqua in cabina e di sistemi automatici di evacuazione dell'acqua.

Interventi sulle linee di media tensione aeree in conduttore nudo

Sulla rete di Megareti non individuiamo tratte di linee aeree in conduttore nudo che, rispetto alle sollecitazioni ipotizzabili in occasione di eventi severi, presentino criticità specifiche.
Peraltro, Megareti è orientata a convertire le linee elettriche aeree nude in linee in cavo, prevalentemente interrate (aumento della cavizzazione).
Questo intervento fa già parte delle iniziative di ammodernamento della rete presenti nel Piano degli Investimenti.

Soluzioni riferibili al livello 2

Interventi di miglioramento della controalimentabiltà della rete MT

- Aumento delle cabine telecontrollate. Attualmente le cabine telecontrollate sono circa il 33% ma si vuole estendere il telecontrollo a tutte le nuove cabine e a tutte quelle che verranno rimontate (attualmente circa 35÷40 l'anno).
- Progressiva eliminazione dei tratti di LMT non controalimentabili (con priorità, a parità di vincoli tecnico-amministrativi, su quelle con il più alto "momento utenti*distanza").
- Miglioramento della magliatura di rete per aumentare la controalimentabilità.
- Aumento del numero di LMT con riduzione degli utenti sottesi a ciascuna LMT.
- Sviluppo progressivo della rete a 20kV (rispetto a quella a 10kV).
- Passaggio dalla tensione di 10kV a quella a 20kV. Tale iniziativa porta a migliorare la controalimentabilità della rete a 20kV ma tende a smagliare la restante rete a 10kV per cui è necessario procedere con cautela.
- Realizzazioni di controalimentazioni "complete" di una LMT con altra LMT senza necessità di manovre preliminari di scarico.
- Realizzazione di controalimentazioni con dorsali provenienti da CP diverse.
- Telecomandabilità di tutte le prime cabine in uscita da una CP.
- Aumento del numero di CP. Nel prossimo biennio è prevista la realizzazione della nuova cabina primaria denominata "CP Marangona". Attualmente Megareti ha già accettato il preventivo di connessione emesso da TERNA, è stato completato l'iter autorizzativo.
- Nella cabina primaria di Campo Marzo è prevista la realizzazione di una nuova sbarra a 20kV (ora la CP ha solo il 10kV) con cui creare controalimentati con le linee 20kV in uscita da CP Tombetta, Ricevitrice Sud, Ric. Ovest e dalla futura CP Marangona.

7. Manicotto di ghiaccio - Bonifica delle reti di trasmissione e di distribuzione ai fini della conformità alla norma CEI EN 50341-1, a partire da quelle di maggiore vetustà

Approccio al problema

Il parametro "*tr50_carico_risult*" che rappresenta il "*valore atteso a 50 anni del carico risultante con spinta del vento su conduttore (espresso in kg/m)*", trattandosi di valore che corrisponde al tempo di ritorno (Tr) di 50 anni tale sollecitazione, se sostenuta dal conduttore, comprova il livello di affidabilità 1 di cui alla norma CEI EN 50341-1, tabella 3.1 pag 52.

Il carico "*tr50_carico_risult*" è tabellato per ciascun comune (oltre che per ciascun conduttore) . Nel caso di Verona e Grezzana i due valori sono quasi coincidenti con valore maggiore per Verona. Per semplicità e a favore di sicurezza si è assunto per entrambi i comuni il valore maggiore, ovvero quello relativo a Verona.

La condizione di verifica del conduttore è assunta come quella situazione che deriva dall'applicazione del carico "*tr50_carico_risult*" (comprensivo di manicotto di ghiaccio e di spinta del vento) al conduttore tesato in condizione EDS come di seguito specificato. La temperatura per questa condizione di verifica è assunta (cautelativamente) pari a quella in MSB ovvero -20°C.
Riassumendo, la condizione di verifica viene così caratterizzata:

- Denominazione: Tr50
- Carico risultante: q_{T_Tr50} = tr50_carico_risult
- Temperatura: t_{Tr50} = -20°C

Si considerano i seguenti assunti:

- Se il conduttore non si rompe allora resiste anche il sostegno (in base all'assunto di progettazione che l'elemento con minore resistenza e quindi "cedevole" per primo sia il conduttore). In base a questo assunto, se è verificato il conduttore è verificato automaticamente sostegno e relativa fondazione.
- Le linee ereditate da Enel (mediante l'acquisizione del ramo di azienda del 2002) sono state progettate con i criteri Enel che prevedono di fissare, per ciascun conduttore, una ben determinata sollecitazione nella condizione EDS. Si assume questa sollecitazione come base di partenza per il calcolo e la verifica della sollecitazione in condizione Tr50.
- Le linee "storiche" AGSM sono state progettate fissando la sollecitazione del conduttore in condizione MSB pari a 10kg/mm^2. Si assume questa sollecitazione come base di partenza per il calcolo e la verifica della sollecitazione in condizione Tr50.
- La campata sia a livello.

- Per il conduttore da in corda di rame da 50mm^2 RSE in [2] non fornisce alcun dato. Il valore "*tr50_carico_risult*" viene, pertanto, determinato per via grafica interpolando la curva *tr50_carico_risult = f(sezione conduttore)* e ottenendo il valore di 3,15 kg/m.

Con queste ipotesi si calcola la sollecitazione in condizione Tr50 verificando che il conduttore non si rompa ovvero che il tiro assiale applicato sul conduttore sia minore del carico di rottura.

Dato che la sollecitazione dipende dalla lunghezza della campata ed in particolare dato che all'aumentare della campata aumenta la sollecitazione, è possibile determinare il massimo valore limite della lunghezza della campata al di sotto della quale il conduttore è verificato.

Se tale valore limite di campata (per ciascun tipo di conduttore) è maggiore delle lunghezze delle campate che caratterizzano la rete, la verifica così fatta è valida per tutte le linee elettriche aeree della stessa sezione.

A tal proposito sulla rete di Megareti la lunghezza delle campate è:

- 50 metri per conduttore a filo di rame da 16 mm^2
- 70 metri per conduttore a corda di rame da 25 mm^2
- 80 metri per conduttore a corda di rame da 35 mm^2
- 90 metri per conduttore a corda di rame da 50 mm^2
- 100 metri per conduttore a corda di rame da 70 mm^2
- 150 metri per conduttore AA da 150 mm^2

Risultati della verifica

Posto:

T_{EDS} : tiro assiale del conduttore in condizione EDS (every day stress)

T_{MSB}: tiro assiale del conduttore in condizione MSB (massima sollecitazione in "zona B")

T_{Tr50}: tiro assiale del conduttore nelle condizioni di sollecitazione statistica con tempo di ritorno (Tr) di 50 anni cime definito dall'RSE in [2]

TR: carico di rottura del conduttore

Tabella 9 : Linee ex ENEL (fissato T_{EDS} / TR si ricava T_{MSB} / TR e T_{Tr50} / TR)

Conduttore	L campata	T_{EDS} / TR	T_{MSB} / TR	T_{Tr50} / TR
	[m]	[%]	[%]	[%]
CU16	50	6,30	35,87	84,90
CU25	70	8,40	36,49	82,24
CU35	80	9,82	34,21	71,76
CU50	90	11,70	33,21	63,00
CU70	100	13,40	32,33	55,49
AA150	150	9,30	27,80	47,35

Tabella 10 : Linee AGSM "storiche" (fissato σ_{MSB} =10kg/mm^2 si ricavano T_{EDS} / TR e T_{Tr50} / TR)

Conduttore	L campata	T_{EDS} / TR	T_{MSB} / TR	T_{Tr50} / TR
	[m]	[%]	[%]	[%]
CU16	50	4,27	26,32	71,07
CU25	70	6,03	27,70	69,35
CU35	80	7,66	27,70	62,84
CU50	90	9,44	27,70	56,14
CU70	100	11,46	29,30	57,35
AA150	150	11,23	31,58	51,13

Conclusioni

I dati dimostrano che i conduttori con cui sono realizzate le linee elettriche aeree di Megareti nei comuni di Verona e di Grezzana resistono alla sollecitazione con tempo di ritorno di 50 anni. Pertanto, le relative linee elettriche aeree hanno "livello di affidabilità" pari a 1 e, pertanto, non è necessario alcun adeguamento alla norma CEI EN 50341-1 in quanto risultano già adeguate.

8. Allagamento in ambito urbano

Introduzione

L'osservazione degli ultimi 17 anni, rispetto al manifestarsi di "Eventi metereologici severi e persistenti" ha permesso di identificare come criticità significativa gli allagamenti dovuti a forti piogge torrenziali con grosse quantità di acqua che viene scaricata in poco tempo e che mettono in crisi il sistema fognario con conseguente allagamento delle strade e dei piani interrati degli edifici dove, spesso si trovano cabine MT/BT interrate.

E' stata eseguita, una analisi delle cabine MT/BT localizzate nel comune di Verona al fine di definire i parametri S (Sollecitazione o Probabilità statistica del fenomeno), V (Vulnerabilità), TR (Tempo di ritorno dell'evento) e IRI (Indice di Rischio).

Analisi della Sollecitazione (S)

Dalla curva di precipitazione giornaliera media del periodo 2010-2018 è stato ricavato un livello L_0, del valore di 46 mm/giorno, basato sul valore di piovosità minimo, durante un PCP (Periodo di Condizioni Perturbate), che ha portato all'allagamento di almeno una cabina. Questa scelta è dovuta al fatto che dal grafico della correlazione giornaliera pioggia-guasti non emerge un valore di piovosità che evidenzi una marcata discontinuità e che dal 1882, anno di costruzione degli argini cittadini, non sono avvenute esondazioni del fiume Adige.

Definito il livello L_0=46 mm/giorno di pioggia media giornaliera, è stata calcolata la Probabilità statistica del fenomeno (S) su base storica nel periodo 2010-2018:

$$S = 100 * \frac{N° \; giorni \; con \; piovosità > L_0}{N° \; giorni \; periodo \; 2010 \div 2018} = 100 * \frac{18}{3.287} = 0{,}548\%$$

Analisi della Vulnerabilità (V)

Con riferimento alle cabine di trasformazione MT/BT è stato creato un elenco di manufatti vulnerabili, quantificando prima una Vulnerabilità Strutturale (VS) mediante un indice di valore 1 o 0, dove 1 corrisponde al fatto che siano verificate le seguenti tre condizioni: la cabina sia sotterranea, l'altitudine del punto di accesso sia inferiore all'altitudine (63 m slm) della cabina il cui allagamento ha definito il livello di piovosità L_0, e che la cabina sia stata oggetto di guasti (Eventi rete) nei giorni in cui la piovosità media è stata superiore al livello L_0, mentre VS viene posta pari a 0 dove non sono verificate tutte e tre le condizioni appena descritte.
Dell'elenco risultante sono state prese in considerazione solo le cabine che hanno una vulnerabilità pari a 1 che sono in totale 22. Di queste cabine è stato verificato a quanti eventi

rete sono state interessate nei 9 anni (3.287 giorni) presi come campione (2010-2018). Partendo da questo dato è stato definito un coefficiente di correzione della vulnerabilità ($Coeff_{vulnerabilità\text{-}cs}$) basato sul fatto che su 18 giorni nei quali il livello L_0 è stato superato, i giorni in cui sono presenti eventi rete che hanno interessato ciascuna delle cabine è stato molto inferiore.

$$\text{Coeff}_{\text{vulnerabilità}-\text{cs}} = \frac{N°\ giorni\ con\ piovosità > L_0\ in\ cui\ c'è\ stato\ almeno\ un\ evento\ rete}{N°\ giorni\ con\ piovosità\ > L_0}$$

Moltiplicando il $Coeff_{vulnerabilità\text{-}cs}$ per la Vulnerabilità Strutturale (VS) inizialmente definita è stata trovata la Vulnerabilità (V) di ciascuna cabina.

$$Vulnerabilità = Coeff_{vulnerabilità-cs} \times Vulnerabilità\ Stutturale$$

Determinazione degli indici TR e IRI

Il Tempo di ritorno dell'intervento (TR) è stato individuato come l'inverso della Probabilità di disservizio (P_d), la quale è stata ottenuta mediante il prodotto tra la Sollecitazione (S) e la Vulnerabilità (V) di ciascuna cabina.

$$P_d = S \times V$$

$$TR = \frac{1}{P_d}$$

Una volta definito il Tempo di ritorno dell'intervento (TR) e ricavato il Numero di utenti in bassa tensione disalimentati (NUD) si è potuto ottenere l'Indice di rischio (IRI).

$$IRI = \frac{1}{IRE} = \frac{NUD}{TR}$$

Ordinando poi le cabine vulnerabili per l'indice IRI si ha avuto evidenza della priorità d'intervento.

Nota

Tra i diversi interventi possibili per mitigare il problema è stata presa in considerazione principalmente la sostituzione dei quadri vulnerabili all'allagamento (sezione MT "a giorno", quadri con isolamento in aria o misto aria - SF_6) con quadri MT di tipo RMU immuni all'allagamento che consentono di mantenere in servizio la dorsale della LMT.
In alcuni casi specifici si è optato per la soluzione di trasferire fuori terra la cabina vulnerabile interrata o per la sua eliminazione nonostante l'elevato costo dell'intervento (rispetto al beneficio

atteso) e l'indeterminatezza dell'effettiva possibilità di trovare un sito idoneo, sia per la complessità che per l'incertezza dell'iter autorizzativo.

ID INTERVENTO: MEGARETI_001

Denominazione	Intervento su LMT PIAZZA ISOLO per la salvaguardia degli utenti della cabina “290988 – V.le Università”.
Finalità	Aumentare la resilienza della LMT Piazza Isolo al fine di garantire la continuità di servizio del tratto di LMT stessa tra la cs 290973 – Campofiore e la cs 291157 – Piazza Isolo e conseguentemente garantire la continuità di servizio per gli utenti della cabina 290988 – V.le Università (non vulnerabile).
Descrizione	Rimontaggio delle cabine vulnerabili “290457 - Artigliere” e "290200 - Porta Vittoria" con quadri di media tensione immuni agli allagamenti (quadri MT tipo RMU).
Stato	
Inizio lavori previsto	
Fine lavori previsto	
Costo	
Tempo di ritorno [TR]	
IRI	
Beneficio B1	
Beneficio B2	
Note	Dichiarato NON ELEGGIBILE ai sensi della DELIBERAZIONE 30 NOVEMBRE 2021 536/2021/R/EEL e pertanto non ricompreso nel Piano per la Resilienza

ID INTERVENTO: MEGARETI_002	
Denominazione	Intervento su LMT BRAZZOLI per la salvaguardia degli utenti della cabina “201292 – A1”.
Finalità	Aumentare la resilienza della LMT Brazzoli al fine di garantire la continuità di servizio del tratto di LMT stessa tra la cs 201278 - Brazzoli e la cs 201299 Trav. Albere e conseguentemente garantire la continuità di servizio per gli utenti della cabina 201292 - A1 (non vulnerabile).
Descrizione	Spostamento fuori terra delle cabine vulnerabili “202116 – Istituto Aleardi” e “201299 – Traversa Albere”. Eliminazione della cabina vulnerabile “201296 – Frase”.
Stato	Completato
Inizio lavori effettivo	1° Semestre 2019
Fine lavori effettivo	2° Semestre 2021
Costo effettivo	73.667,31 € (attualizzato al 2022)
IRI	80,67 ut./anno (pre intervento), 0 ut./anno (post intervento)
Tempo di ritorno [TR]	4,5 anni
Beneficio B1	3.089,68 € (annuo), 50.197,90 € (totale attualizzato al 2022)
Beneficio B2	1.127,75 € (annuo), 18.322,51 € (totale attualizzato al 2022)
Note	//

ID INTERVENTO: MEGARETI_003	
Denominazione	Intervento su LMT BORGO MILANO E (da CP Chievo) per la salvaguardia degli utenti della cabina “201810 – Vespucci”.
Finalità	Aumentare la resilienza della LMT Borgo Milano (da CP Chievo) al fine di garantire la continuità di servizio del tratto di LMT stessa tra la cs 201814 - Vasco de Gama e la cs 201379 – Morosini e conseguentemente garantire la continuità di servizio per gli utenti della cabina 201810 – Vespucci (non vulnerabile).
Descrizione	Rimontaggio delle cabine vulnerabili “201797 - Condominio F.S.”, “201337 – Sirente” con quadri di media tensione immuni agli allagamenti (quadri MT tipo RMU).
Stato	Completato
Inizio lavori effettivo	1° Semestre 2019
Fine lavori effettivo	2° Semestre 2021
Costo effettivo	29.436,53 € (attualizzato al 2022)
Tempo di ritorno [TR]	9 anni
IRI	23,67 ut./anno (pre intervento), 0 ut./anno (post intervento)
Beneficio B1	789,71 € (annuo), 12.830,42 € (totale attualizzato al 2022)
Beneficio B2	375,92 € (annuo), 6.107,50 € (totale attualizzato al 2022)
Note	Nel secondo semestre del 2020 è stato eseguito il rimontaggio con RMU della cabina “201337 – Sirente”

9. Elenco tabellare degli interventi inseriti nel Piano presentato da ex Megareti (aggiornato al 31/12/2021)

Piano Resilienza: per gli interventi che hanno avuto inizio dal 2017 e che si concludono entro il 2024

Codice Univoco	Principale fattore critico di rischio	Tipologia Intervento prevalente	Ambito prevalente	Codice linea/e di distribuzione	N° clienti BT domestici beneficiari	N° clienti BT non domestici beneficiari	N° clienti MT beneficiari	Km Intervento MT	Km Intervento BT	Indice di Rischio (IRI) pre intervento	Tempo di Ritorno (TR) pre intervento	Indice di Rischio (IRI) post intervento	Tempo di Ritorno (TR) post intervento	Semestre previsto/effettivo inizio	Semestre previsto fine (semestre indicato nella prima presentazione dell'intervento nel Piano resilienza)	Semestre effettivo fine (semestre in cui l'intervento è stato completato)	Posticipo tra semestre effettivo di fine intervento e semestre pianificato di fine intervento	Stato di avanzamento	Costo Totale previsto attualizzato * [€]	Beneficio Totale (da 1 a 4) previsto attualizzato * [€]
MEGARETI_002	Alluvioni	Spostamento fuori terra cabine	703A	LMT BRAZZOLI	304	59	0	0	0	80,67	4,5	0	999	1_2019	2_2021	2_2021	0	Completato	73.667,31	68.520,42
MEGARETI_003	Alluvioni	Rimontaggio cabine con quadri f	703A	LMT BORGO MILANO E	198	15	0	0	0	23,67	9	0	999	1_2019	2_2021	2_2021	0	Completato	29.436,53	18.937,93

* attualizzato all'anno di fine dell'intervento

Interventi finalizzati all'incremento della resilienza della rete elettrica del Comune di Vicenza (ex Servizi a Rete S.r.l.)

1. DEFINIZIONI

Ai fini del presente piano si applicano le seguenti definizioni:

- **ARERA**: Autorità di Regolazione per Energia, Reti e Ambiente;
- **CEI EN 50341-2-13:** Norma del Comitato Elettrotecnico Italiano relativa alle "Linee elettriche aeree con tensione superiore a 1 kV in c.a. Parte 2-13: Aspetti Normativi Nazionali (NNA) per l'Italia (basati sulla EN 50341-1:2012)";
- **Distribuzione di energia elettrica**: è l'attività di cui all'articolo 9 del decreto legislativo n. 79/99;
- **Interruzione**: è la condizione nella quale la tensione sul punto di prelievo o immissione dell'energia elettrica di un utente è inferiore al 5% della tensione dichiarata su tutte le fasi di alimentazione;
- **Linee guida**: linee guida per la presentazione dei piani di lavoro per l'incremento della resilienza del sistema elettrico di cui all'Allegato A alla determinazione DIEU 7 marzo 2017, n° 2/2017;
- **Periodo di condizioni perturbate (PCP) sulle reti MT e BT**: è un periodo di ore consecutive determinato secondo la scheda 1 dell'Allegato A alla deliberazione 646/2015/R/EEL;
- **TIQE:** Allegato A alla deliberazione 599/2019/R/EEL "Testo integrato della regolazione output-based dei servizi di distribuzione e misura dell'energia elettrica, per il periodo di regolazione 2016 – 2023".

2. PREMESSA

L'Autorità di Regolazione per Energia, Reti e Ambiente (nel seguito ARERA), all'art. 78 dell'allegato A alla deliberazione 599/2019/R/EEL "*Testo integrato della regolazione output-based dei servizi di distribuzione e misura dell'energia elettrica"* (nel seguito TIQE), prevede che i distributori di energia elettrica, direttamente connessi alla rete di trasmissione nazionale, entro il 30 giugno 2020 trasmettano all'ARERA di un "*piano di lavoro, con orizzonte almeno triennale, finalizzato all'incremento della resilienza del sistema di distribuzione dell'energia elettrica*" (nel seguito Piano resilienza).

Il presente Piano, predisposto da Servizi a Rete S.r.l., risponde ai criteri di massima stabiliti dall'ARERA all'art. 78, comma 3, del TIQE di seguito elencati:

- analisi delle principali criticità relative al tema della resilienza occorse negli anni precedenti il piano e l'illustrazione delle possibili evoluzioni di tali criticità nell'orizzonte di pianificazione;
- descrizione degli obiettivi perseguiti e dei criteri adottati dall'impresa distributrice per la valutazione dell'IRE;
- illustrazione degli interventi di sviluppo e potenziamento della rete di distribuzione che l'impresa distributrice intende realizzare per incrementare la resilienza;

- risultati (costi, benefici e gli impatti sull'utenza) attesi con il complesso degli interventi di sviluppo e potenziamento di cui alla lettera c), distintamente almeno per provincia e per fattore critico.

3. MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLO STUDIO

Servizi a Rete, per la redazione del presente Piano, si è attenuta a quanto stabilito dall'Autorità nelle Linee guida di cui all'Allegato A alla determinazione DIEU 7 marzo 2017, n° 2/2017.
Sono state eseguite le valutazioni sulla resilienza della rete elettrica considerando i seguenti fenomeni e i rispettivi criteri di analisi:

- **Formazione di manicotti di ghiaccio sulle linee elettriche aeree: determinazione delle probabilità di accadimento e dei tempi di ritorno conformemente a quanto stabilito dalla norma CEI EN 50341;**
- **Precipitazioni intense o alluvioni:** determinazione delle probabilità di accadimento e dei tempi di ritorno secondo quanto stabilito dal GdL CEI 8/20 relativamente alla resilienza delle reti elettriche in ambito urbano.

4. VALUTAZIONE DELLA RESILIENZA CON RIFERIMENTO AI MANICOTTI DI GHIACCIO

La verifica della resilienza delle linee elettriche aeree di Servizi a Rete è avvenuta in conformità a quanto previsto dall'Appendice 2 alle Linee Guida dell'ARERA.
La norma europea CEI EN 50341 (EN 50341-2-13) definisce i criteri di dimensionamento delle linee elettriche aeree in conduttori nudi sulla base delle sollecitazioni conseguenti alla presenza di manicotti di ghiaccio e alla contemporanea azione del vento, con un tempo di ritorno standard pari a 50 anni. Pur essendo la norma dedicata a definire i criteri di dimensionamento delle nuove linee elettriche aeree, essa permette anche di calcolare il tempo di ritorno delle linee elettriche esistenti sulla base delle loro caratteristiche meccaniche e la loro area geografica di installazione.
La norma CEI EN 50341 permette, a partire dall'analisi di eventi meteo recenti, di determinare il rischio di cedimento di reti MT sollecitate da ghiaccio e vento. Ai fini dell'elaborazione del presente Piano si devono calcolare due indici, **IRE** (indice di Resilienza di una porzione di rete S) e **IRI** (indice di Rischio di Disalimentazione), legati dalla seguente formula:

$$IRE = \frac{1}{IRI} = \frac{1}{P_S x D_S}$$

dove:

- ***Ps*** è la **probabilità** di cedimento delle linee elettriche aeree MT in una certa area S (per Servizi a Rete il Comune di Vicenza) in funzione dei conduttori utilizzati e degli eventi

meteo registrati in quell'area negli ultimi 15 anni. Tale probabilità è data dalla **vulnerabilità** della rete;

- ***D_S*** è il ***danno***, l'impatto che l'evento con probabilità P_S ha sulla fornitura di energia elettrica, e può essere rappresentato dal numero dei clienti BT che restano disalimentati ***N_{UD}***, avendo tenuto conto di tutte le possibili alimentazioni di soccorso disponibili, purché immuni alla sollecitazione, e di tutte le possibili manovre in telecomando per ripristinare il servizio consentite dalla struttura della rete;
- ***IRI*** è il prodotto P_S x D_S e rappresenta l'indice di **rischio** per una determinata tipologia di conduttori in una certa area e per la tipologia di evento severo.

La vulnerabilità della rete, relativamente agli effetti del manicotto di ghiaccio in azione combinata con il vento, può essere valutata realizzando un modello che, a partire dall'analisi diretta dei dati meteorologici storicamente documentabili, sia in grado di calcolare la probabilità che si verifichino disalimentazioni sulla rete oppure considerando i criteri di dimensionamento delle linee prescritti nell'ultima norma europea CEI EN 50341-1, che definisce le sollecitazioni di vento e ghiaccio con un tempo di ritorno di 50 anni, a partire da studi effettuati nel 2005 con dati fino al 2004.
Pertanto, per ogni tipo di conduttore e per ogni comune italiano può essere calcolato il rapporto tra **tiro** (I_{50}) provocato da ghiaccio e vento con tempo di ritorno 50 anni (norma CEI EN 50341), e

$K_C = \frac{I_{50}}{C_r}$ **carico di rottura** del conduttore (**Cr**):

La norma CEI EN 50341 consente di calcolare il **tempo di ritorno (Tr)** di una sollecitazione meteorologica tale da provocare la rottura (Kc = 1) del conduttore tipico.
La probabilità di disservizio ***P_S*** è la probabilità che un evento meteorologico comporti la formazione di un manicotto di ghiaccio che, con la contemporanea azione del vento, porti ad una sollecitazione che determini la rottura del conduttore, pari all'inverso del tempo di ritorno (Tr) di cui sopra.
Le analisi di Servizi a Rete relative al manicotto di ghiaccio sono state condotte suddividendo le linee elettriche aeree attualmente in servizio nel comune di Vicenza in cluster omogenei, e considerando una lunghezza di campata standard per cluster, al fine di verificare quale tipologia di linea aerea possieda una resilienza non sufficiente, e determinando di conseguenza un approfondimento di analisi e l'individuazione degli interventi necessari ad aumentare l'indice IRE. I cluster di conduttori individuati sono:

a) conduttore di rame nudo a filo unico da **16** mm^2;
b) conduttore di rame nudo cordato da **25** mm^2 e conduttore in lega di alluminio da **35** mm^2;
c) conduttore di rame nudo cordato da **35** mm^2;
d) conduttore di rame nudo cordato da **70** mm^2.

4.1 ANALISI DELLA RESILIENZA DELLE LINEE AEREE DI SERVIZI A RETE

In Tabella 1 sono riportati i risultati delle analisi condotte da Servizi a Rete, con l'individuazione delle lunghezze limite di campata che determinano un tempo di ritorno di formazione di un manicotto di ghiaccio in grado di compromettere le linee elettriche aeree da un punto di vista statico, inferiore ai 50 anni. Nell'Allegato 1 sono riportate nel dettaglio le analisi numeriche eseguite secondo quanto prescritto dalla Norma CEI EN 50341. Si rimanda alle schede di intervento di dettaglio inserite al paragrafo 6.3 per l'individuazione delle porzioni di linee elettriche aeree oggetto di rifacimento e/o interramento a seguito della verifica del superamento del carico di rottura limite ammesso dalla tipologia di conduttore.

Numero	Tipologia Conduttore	Sezione (mm^2)	Campata limite (m)	Carico di rottura (kg)	K linea*	Idoneità**
1	Rame	16	45	635	0,79	✗
2	Rame	25	100	1028	0,672	✓
3	Rame	35	185	1426	0,66	✓
4	Rame	70	185	2734	0,767	✓
5	Alluminio	35	40	1014	0,73	✗

***: K linea calcolato al valore di campata limite**

****: l'idoneità negativa del conduttore è da intendersi come possibilità di riscontrare nelle reti di SAR alcune campate di lunghezza maggiore della campata limite**

Tabella 1 – Lunghezze limite di campate e carichi limite per conduttori di linee elettriche aeree.

5. VALUTAZIONE DELLA RESILIENZA CON RIFERIMENTO ALLE PRECIPITAZIONI PERSISTENTI ED AGLI EVENTI ALLUVIONALI

La verifica della resilienza della rete elettrica di Servizi a Rete, per precipitazioni persistenti o avvenimenti alluvionali, è stata elaborata secondo le metodologie esplicate dal GdL CEI 8/20.

L'analisi delle sollecitazioni alla rete elettrica del comune di Vicenza, derivanti dagli eventi meteorologici di cui sopra, ha evidenziato una correlazione significativa tra le interruzioni di servizio e precipitazioni di una certa intensità. In particolare, limitando una prima analisi ai periodi di condizioni perturbate (PCP) così come definiti dalla scheda 1 dell'Allegato A alla deliberazione 646/2015/R/EEL e riassunti nella sottostante Tabella 2, emerge che circa il 70% di essi siano direttamente riconducibili a giornate con elevata piovosità o situazioni di caldo anomalo persistente.

ANNO	MESE	GIORNO	Precip. (mm)	D periodi pert.	N periodi pert.	Evento Meteo Accertato
2008	7	6	31,10	5,161	0,176	Piogge Intense
2008	7	7	38,30	5,233	0,179	Piogge Intense
2009	1	1	15,0	0,190	0,000	Piogge
2009	1	22	0,5	0,920	0,010	***
2009	1	27	10,6	0,670	0,100	Piogge
2009	7	4	26,00	0,500	0,000	Piogge Intense
2009	10	7	0,00	1,710	0,090	***
2010	2	26	23,0	0,34	0,06	Piogge Intense
2010	8	13	42,20	1,07	0,18	Piogge Intense
2010	10	7	0,00	7,27	0,21	Ondata di Caldo
2010	11	1	41,00	19,44	0,29	Alluvione
2011	1	10	20,6	0,010	0,000	Piogge Intense
2011	4	14	0,00	0,01	0,00	***
2011	11	21	0,20	1,850	0,100	***
2011	12	18	0,40	6,830	0,360	***
2012	1	10	0,2	0,780	0,080	***
2012	10	13	2,00	0,060	0,000	Piogge
2012	11	11	93,40	0,560	0,050	Alluvione
2013	7	23	0,00	0,15	0,08	Ondata di Caldo
2015	7	22	0,00	0,70	0,02	Ondata di Caldo
2016	5	28	0,00	1,82	0,08	Ondata di Caldo
2017	2	5	26,80	0,51	0,06	Piogge Intense
2017	12	11	21,40	3,73	0,10	Piogge Intense
2018	3	11	40,20	0,30	0,04	Alluvione
2018	4	18	0,00	0,93	0,07	***

Tabella 2 – Periodi di Condizioni Perturbate verificatesi nella rete di SAR nel periodo 2008 - 2019.

2019	*7*	*23*	0,00	3,82	0,07	Ondata di Caldo

Analizzando la correlazione statistica che vi è tra la durata ed il numero dei Periodi di Condizioni Perturbate e la quantità di precipitazioni giornaliere, si può evincere che vi è una correlazione significativa oltre i 35 mm di precipitazioni giornaliere. Nelle Figure 1 e 2 viene data rappresentazione grafica della variazione dell'indice di correlazione all'aumentare delle precipitazioni giornaliere, con la rappresentazione della linea di tendenza.

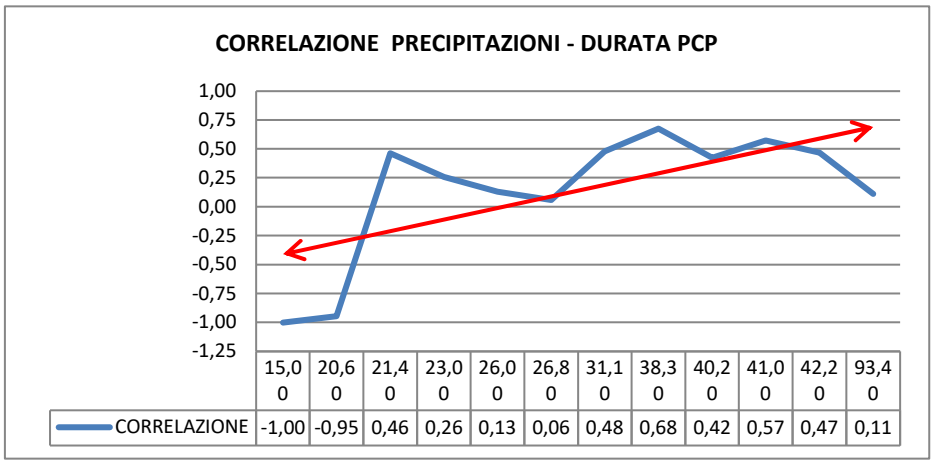


Figura 1 – Correlazione statistica tra durata PCP e precipitazioni giornaliere.

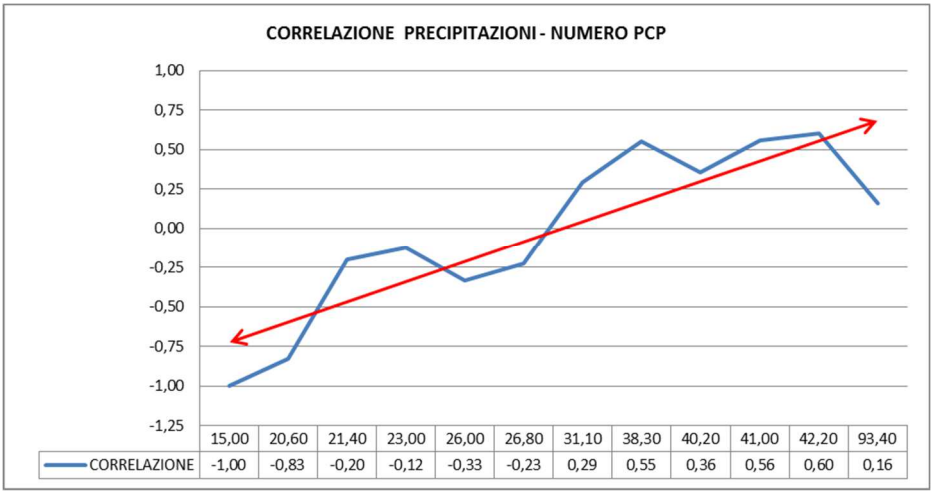


Figura 2 – Correlazione statistica tra numero PCP e precipitazioni giornaliere.

5.1 METODO DI ANALISI UTILIZZATO

Il metodo utilizzato da Servizi a Rete per la valutazione della resilienza con riferimento alle precipitazioni intense o avvenimenti alluvionali, viene applicato per associare a ciascun feeder MT il corrispondente indice di rischio (IRI), attraverso la valutazione della probabilità dell'accadimento di un predeterminato livello di precipitazioni. Viene altresì valutato l'impatto che il disservizio avrebbe sul feeder, attraverso il numero di utenti disalimentati N_{UD}.
Analogamente a quanto descritto nel paragrafo 4, la probabilità di un disservizio P_S può essere definita come il prodotto tra la probabilità che si verifichi una sollecitazione (**S**) di intensità tale da produrre effetti gravosi sulla rete elettrica e la vulnerabilità (**V**) dei componenti della rete oggetto di impatto. Si può quindi calcolare che:

$$P_{ev} = S \; x \; V$$

Pertanto, si può determinare l'indice di rischio (**IRI**) applicando la probabilità P_{ev} all'impatto N_{UD} associato ai feeder MT presi in esame nella presente analisi. Si ha quindi:

$$IRI = P_{ev} \; x \; N_{UD} \; = \; S \; x \; V \; x \; N_{UD}$$

Ai fini dell'analisi della sollecitazione (**S**) si è considerato il fenomeno delle precipitazioni intense o avvenimenti alluvionali, ricavati dalle registrazioni giornaliere dei pluviometri installati dall'ARPA Veneto nel comune di Vicenza e riepilogati nell'Allegato 2 al presente Piano.

Figura 3 – Pagina di estrazione dal sito ARPA Veneto dei valori di precipitazione giornaliera.

Dai valori di precipitazioni giornaliere del periodo 2008 – 2019 si sono ricavate tre soglie S_1, S_2 e S_3, corrispondenti al verificarsi dei seguenti fenomeni che correlano gli eventi metereologici ai guasti che si sono verificati nella rete elettrica:

- S_1 – Piogge intense o “bombe d’acqua”: la soglia viene individuata tramite la determinazione del minimo valore delle precipitazioni medie giornaliere oltre le quali si riscontra una correlazione statistica tra piovosità e numero di guasti sulla rete elettrica;
- S_2 – Allagamenti localizzati: la soglia viene individuata tramite la determinazione del minimo valore delle precipitazioni medie giornaliere riscontrate nei Periodi di Condizioni Perturbate, registrati nel periodo 2008 – 2019 e riportati in Tabella 2;
- S_3 – Esondazioni: la soglia viene individuata tramite la determinazione del minimo valore delle precipitazioni che hanno determinato l’esondazione del fiume Bacchiglione nel periodo 2008 – 2019. In particolare, si è fatto riferimento alle esondazioni che hanno interessato il comune di Vicenza, verificatesi negli anni 2010, 2012 e 2013.

5.1.1 DETERMINAZIONE DELLA SOGLIA S_1

Per ricavare il livello di precipitazioni giornaliere necessarie ad attivare la soglia S_1 (piogge intense o “bombe d’acqua”) precedentemente definita, si è calcolato il coefficiente di correlazione scorrevole tra i mm di precipitazioni giornaliere ed il numero di guasti che si sono verificati nella rete elettrica di distribuzione dell’energia. I livelli dell’indice di correlazione suddivisi per fasce di piovosità sono riassunti nella sottostante Figura 4.

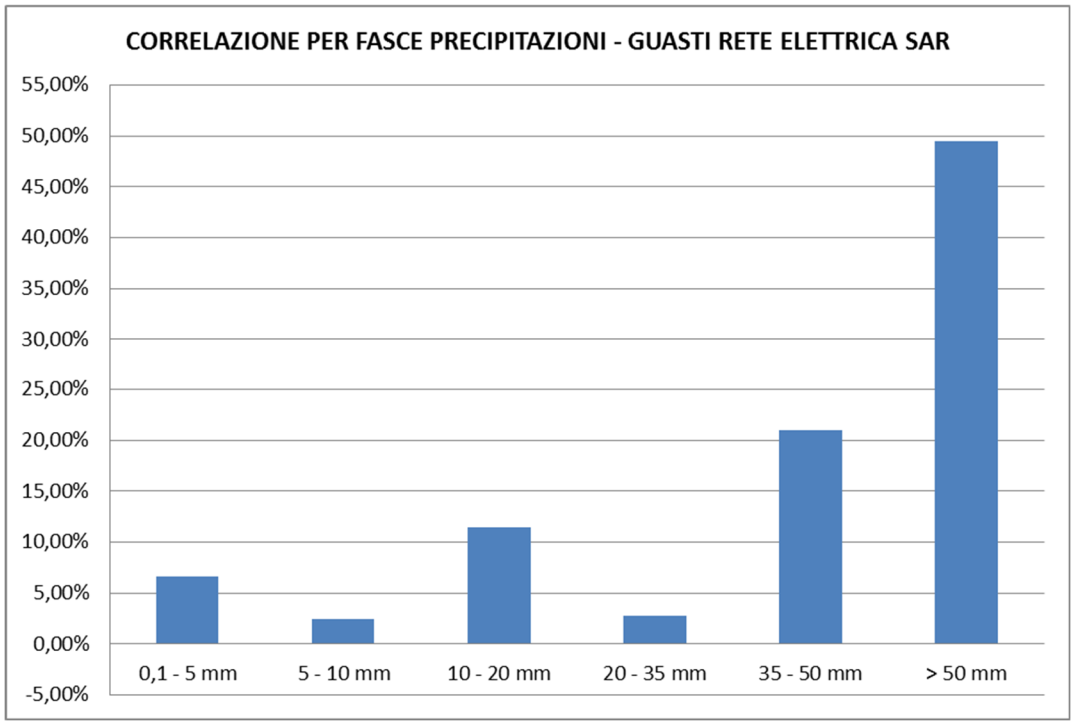


Figura 4 – Istogramma dell’indice di correlazione guasti nella rete elettrica (n° guasti) e precipitazioni suddiviso per fasce di piovosità (mm pioggia/giorno).

Dall'analisi di Figura 4, emerge che oltre i 35 mm di pioggia giornalieri vi è una forte correlazione statistica tra le precipitazioni ed i guasti che si verificano sulla rete di distribuzione. Tale valore di precipitazione giornaliera viene confermato anche dall'analisi dell'indice di correlazione scorrevole guasti – precipitazioni di cui alla Figura 5.

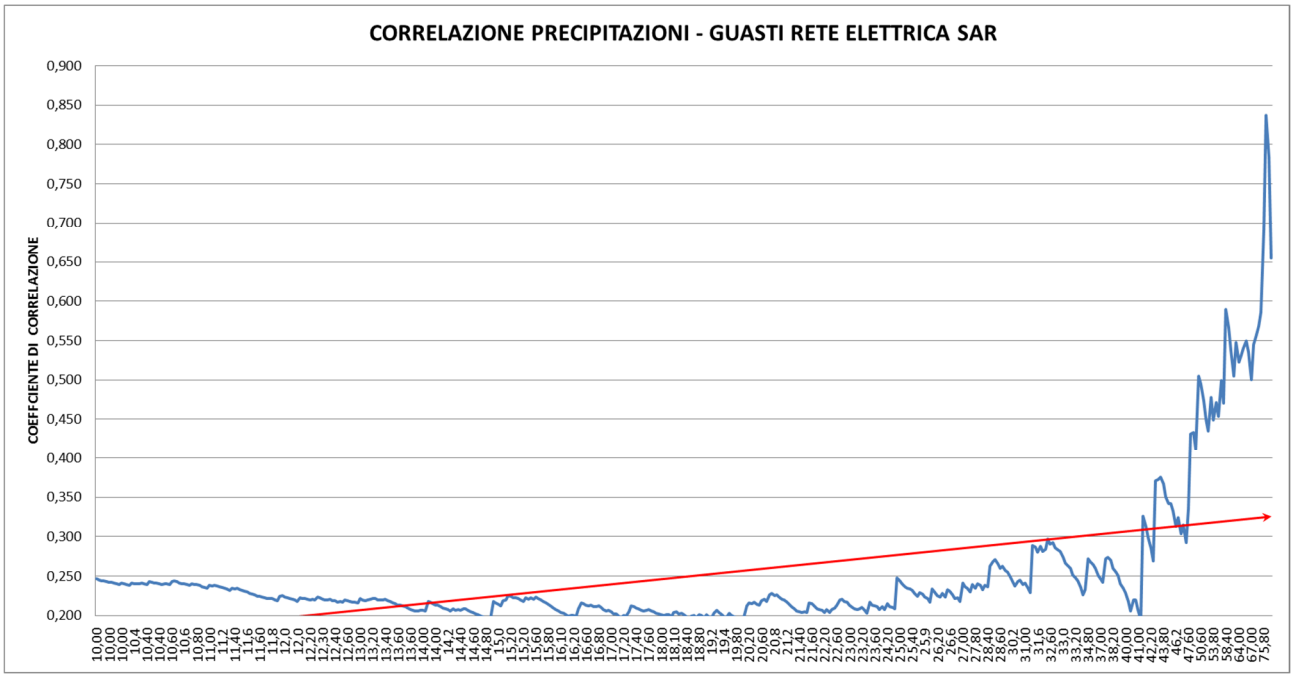


Figura 5 – Grafico dell'indice di correlazione scorrevole tra guasti nella rete elettrica (n° guasti) e precipitazioni (mm

Ricavato pertanto, il valore della soglia S_1 (35 mm pioggia/giorno), si calcola la probabilità statistica di accadimento del fenomeno, sulla base della serie storica di precipitazioni nel periodo 2008 – 2019, mediante la seguente formula:

$$S1\% = 100 * \frac{\int f_{precipitazione}(t) - S1|_{fprecipitazione\,(t)>S_1} dt}{\int f_{precipitazione}(t)}$$

La probabilità di accadimento risultante è pari a **S_1% = 15.78%**.

5.1.2 DETERMINAZIONE DELLA SOGLIA S_2

Dai grafici di Figura 1 e 2, si può evincere che vi è una correlazione significativa tra il numero e la durata dei Periodi di Condizioni Perturbate ed il livello di piovosità, in prossimità dei 42,2 mm di precipitazioni giornaliera. Definita pertanto S_2 pari a 42,2 mm, si calcola la probabilità statistica di accadimento, analogamente al caso precedente, mediante la seguente formula:

$$S2\% = 100 * \frac{\int f_{precipitazione}(t) - S2|_{fprecipitazione\,(t)>S_2} dt}{\int f_{precipitazione}(t)}$$

La probabilità di accadimento risultante è pari a **S_2% = 6.87%**.

5.1.3 DETERMINAZIONE DELLA SOGLIA S_3

L'esondazione maggiormente rilevante del fiume Bacchiglione nel periodo 2008 – 2016, si è verificata il 01 novembre 2010 con un livello di piovosità pari a 71,4 mm pioggia/giorno). Definita pertanto S_3 pari a 71.4 mm, si calcola la probabilità statistica di accadimento, analogamente ai casi precedenti, mediante la seguente formula:

$$S3\% = 100 * \frac{\int f_{precipitazione}(t) - S3|_{fprecipitazione\,(t)>S_3} dt}{\int f_{precipitazione}(t)}$$

La probabilità di accadimento risultante è pari a **S_3% = 0.84%**.

Pertanto, le tre soglie sopra individuate S_1%, S_2% e S_3%, rappresentano la probabilità di accadimento, tra le giornate nelle quali si sono verificati fenomeni piovosi, di fenomeni di precipitazione rispettivamente uguali o superiori alle tre soglie di 35 mm pioggia/giorno (piogge intense o "bombe d'acqua") a 42,2 mm pioggia/giorno (allagamenti localizzati) ed a 71.4 mm pioggia/giorno (esondazione del fiume Bacchiglione).

Con i valori di cui sopra è possibile ricavare il vettore delle sollecitazioni:

$$S_{1x3} = \begin{bmatrix} S_1\% \\ S_2\% \\ S_3\% \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 23.48\% \\ 8.38\% \\ 1.30\% \end{bmatrix}$$

5.1.4 DETERMINAZIONE DELLA VULNERAVILITÀ (V)

Al fine di determinare la vulnerabilità delle singole cabine di trasformazione MT/BT e di conseguenza dei feeder MT, si sono utilizzati sia i dati storici delle interruzioni di servizio di cui al TIQE (deliberazione 646/2016/R/EEL) per il periodo 2016 – 2023 e sia sovrapposizioni cartografiche delle zone classificate a criticità idrogeologica ed esondazione storica del fiume Bacchiglione con l'ubicazione delle cabine di trasformazione MT/BT e dei centri satellite MT/MT. Viene creata in questo modo una matrice di manufatti vulnerabili che rispondono alle condizioni esplicate nel seguito:

1) Cabina di trasformazione MT/BT ubicato in sotto il piano stradale, in una zona a rischio idrogeologico o allagata in occasione delle esondazioni del fiume Bacchiglione degli anni 2010 e 2012;
2) Cabina di trasformazione MT/BT ubicata fuori terra, in una zona a rischio idrogeologico o allagata in occasione delle esondazioni del fiume Bacchiglione degli anni 2010 e 2012, che ha subito almeno un guasto nel periodo 2008 – 2019 in concomitanza di fenomeni di precipitazioni piovose;
3) Cabina di trasformazione MT/BT ubicata fuori terra che ha subito che ha subito almeno tre guasti nel periodo 2008 – 2019 in concomitanza di fenomeni di precipitazioni piovose.

Si può pertanto addivenire all'ottenimento di una matrice (3xn) di vulnerabilità delle n cabine di trasformazione MT/BT alle sollecitazioni S_1, S_2 e S_3.

$$V_{3xn} = \begin{bmatrix} V_{11}V_{12}\cdots V_{1n} \\ V_{21}V_{22}\cdots V_{2n} \\ V_{31}V_{32}\cdots V_{3n} \end{bmatrix}$$

La vulnerabilità viene quantificata mediante un indice scalare di valore compreso tra 0 e 1 secondo la matrice dei valori riportata in Figura 6, che rappresenta il livello di vulnerabilità delle cabine alle diverse sollecitazioni, considerate come statisticamente indipendenti e occorrenti in forma esclusiva.

MATRICE VULNERABILITA'

Valore Vulnerabilità	ALLAGAMENTO	ESONDAZIONE 2012	ESONDAZIONE 2010

1	**A + E --> oppure 3B + E**	**A + D**	**A + C**
0,5	**B + E --> oppure 3B**	**B + D**	**B + C**
0	**altre combinazioni**	**altre combinazioni**	**altre combinazioni**

A = cabine secondarie interr
B = cabine secondarie che hanno registrato guasti in occasione delle forti pioggie nel periodo 2008 - 2019;
C = cabina secondaria allagata nell'alluvione del 2010;
D = cabina secondaria allagata nell'alluvione del 2012;
E = cabina secondaria ubicata in area a criticità idrogeologic

Figura 6 – Livello di vulnerabilità delle cabine secondarie MT/BT e dei centri satellite MT/MT alle sollecitazioni considerate.

Negli Allegati 3, 4 e 5 si trovano rispettivamente l'elenco delle cabine di trasformazione MT/BT classificate a rischio idrogeologico, allagate durante l'esondazione del fiume Bacchiglione nel 2010 ed allagate durante l'esondazione del fiume Bacchiglione nel 2012.

5.1.5 DETERMINAZIONE DELLA PROBABILITÀ D'EVENTO (Ps)

Definita la matrice di vulnerabilità per le cabine MT/BT della rete elettrica di Servizi a Rete, si determina il vettore della probabilità d'evento per cabina secondaria, mediante la seguente formula:

$P_s = S_{1x3} \times V_{3xn} = [\ldots \quad \ldots \quad \ldots]$
L'elemento P_s j-esimo è dato dal prodotto riga colonna del vettore **S** per la matrice **V.**
Al fine di calcolare la probabilità del singolo feeder MT, costituito da un raggruppamento di un numero n di cabine di trasformazione MT/BT, avremo che:

$$P_S = \bigcup_j P_{s,j}$$

Nell'Allegato 6 al presente Piano vengono riportate la matrici di vulnerabilità, il calcolo della probabilità di guasto e del tempo di ritorno del guasto per ogni singola cabina di trasformazione MT/BT della rete elettrica di distribuzione del comune di Vicenza.
Nell'Allegato 7 al presente piano vengono riportate la matrici di vulnerabilità, il calcolo della probabilità di disalimentazione del feeder MT, il tempo di ritorno della disalimentazione del feeder MT, dell'indice di resilienza pre-interventi (IRE) e dell'indice di rischio pre-interventi (IRI) per ogni singola linea MT della rete elettrica di distribuzione del comune di Vicenza.

6. INDIVIDUAZIONE DEGLI INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA RESILIENZA DELLA RETE ELETTRICA

Nelle schede che seguono vengono proposti gli interventi individuati da Servizi a Rete per l'incremento della resilienza in quelle cabine secondare e feeder MT che, dalle analisi di cui al paragrafo 5, hanno evidenziato tempi di ritorno dei guasti dovuti a piogge persistenti o alluvioni inferiori ai 50 anni.

6.1 CALCOLO DEL BENEFICIO ATTESO

Il beneficio atteso viene calcolato considerando la somma dei seguenti quattro parametri:

1) Minori costi per la riduzione delle interruzioni legate alla scarsa resilienza della rete elettrica ottenibile grazie all'intervento proposto. Come previsto dalle Linee Giuda dell'ARERA si sono utilizzati i valori di 12 €/kWh non fornito per gli utenti domestici e 54 €/kWh non fornito per gli utenti non domestici, con una durata di interruzione media pari a 8h, ed un numero di utenti coinvolto pari alle differenze ($UTENTI/TR_{PRE\ INTERVENTO} - UTENTI/TR_{POST\ INTERVENTO}$) per le singole categorie di utenti $BT_{DOMESTICI}$, $BT_{ALTRI\ USI}$ ed $MT_{ALTRI\ USI}$;
2) Minori costi per gli interventi in emergenza, su interruzioni legate alla scarsa resilienza della rete elettrica, calcolati considerando il costo orario del personale operativo e tecnico mediamente impegnato nella risoluzione di guasti dovuti a cause di forza maggiore ed una durata di interruzione media pari a 8h;
3) Minori costi per la riduzione delle interruzioni non legate alla resilienza della rete elettrica. Come previsto dalle Linee Giuda dell'ARERA si sono utilizzati i valori di 12 €/kWh non fornito per gli utenti domestici e 54 €/kWh non fornito per gli utenti non domestici, con una durata di interruzione pari alla durata stimata delle interruzioni che si potrebbero verificare sulla cabina di trasformazione MT/BT, o feeder MT in analisi, determinata secondo le indicazioni del paragrafo 6.1.1;
4) Minori costi di esercizio delle imprese distributrici per interventi su interruzioni non legate alla resilienza della rete elettrica calcolati considerando il costo orario del personale operativo e tecnico mediamente impegnato nella risoluzione di guasti ordinari ed una durata di interruzioni determinata secondo le indicazioni del paragrafo 6.1.1.

6.1.1 DETERMINAZIONE DELLA DURATA EQUIVALENTE DELLE INTERRUZIONI NON LEGATE ALLA RESILIENZA DELLA RETE ELETTRICA

Coerentemente a quanto previsto nelle linee guida di ARERA l'indicatore della durata dell'interruzione viene calcolato considerando le cabine effettive che costituiscono il feeder MT, considerate come se fossero collocate in maniera equiripartita sulla stessa. È possibile ricavare pertanto una formulazione semplificata per il calcolo della durata dell'interruzione in funzione di

alcuni parametri caratteristici del feeder e dei tempi di manovra (tramite il telecontrollo o tramite sistemi manuali) riscontrati in interventi eseguiti in reperibilità.
Per ogni feeder MT risulta essere applicabile la formula di seguito riportata:

$$Durata = \frac{N_k}{N_{BT}} \; x \; \frac{N_A + 2}{2 \; x \; (N_A + 1)} \; x \; \left[\frac{1}{N_T + 1} \; x \; T_M + \; T_T \right]$$

dove:

- N_k : numero di clienti BT complessivamente sottesi alla semidorsale k;
- N_{BT} : numero di clienti BT totali dell'ambito di concentrazione desiderato;
- N_A : numero di cabine secondarie MT/BT del feeder MT dotate di sistemi di automazione;
- N_T : numero di cabine secondarie MT/BT del feeder MT remotizzate in telecontrollo;
- T_M : tempo medio di manovra manuale in cabina secondaria MT/BT (60 minuti);
- T_T : tempo medio di manovra mediante il sistema di telecontrollo (5 minuti).

6.2 CALCOLO DEL COSTO ATTESO

Il costo atteso viene calcolato considerando la somma dei seguenti due parametri:

6.2.1 COSTI RILEVATI A CONSUNTI NELL'ANNO 2020

Per il primo anno di applicazione del piano per l'incremento della resilienza (2020) sono stati rilevati a consuntivo sia i costi di investimento per la realizzazione dell'intervento e sia i costi operativi di esercizio e manutenzione.
Per gli anni residui di durata di vita economica dell'intervento (24 anni) abbiamo considerato la stima della componente di cui alla lettera b della sezione "Elementi di calcolo del costo atteso" di cui alla scheda n° 8 del TIQE. Ciò anche al fine di rendere confrontabile il dato del costo effettivo con il dato del costo atteso inserito in fase di prima presentazione del piano per l'incremento della resilienza.

6.2.2 COSTI ATTESI PER IL PERIODO 2021 - 2024

Il costo atteso viene calcolato considerando la somma dei seguenti due parametri:

1) Il costo di investimento per la realizzazione dell'intervento, inclusi i costi compensativi esogeni alle infrastrutture dedicate ai servizi di trasmissione e distribuzione ed i costi per l'eventuale demolizione di infrastrutture preesistenti;
2) I costi di esercizio e di manutenzione durante la vita economica dell'intervento (25 anni).

6.3 INTERVENTI PROPOSTI

Nelle singole schede di riepilogo degli interventi riportate nel seguito, vengono individuati i seguenti dati caratteristici:

- Descrizione e perimetro dell'intervento;
- Fattore critico che motiva l'intervento;
- Data presunta di inizio dell'intervento;
- Tempi previsti di realizzazione degli interventi;
- Impatti attesi sugli indici IRE (indice resilienza) e IRI (indice di rischio);
- Benefici attesi calcolati secondo quanto previsto dalle linee giuda di ARERA;
- Costi attesi calcolati secondo quanto previsto dalle linee giuda di ARERA.

In Tabella 3 vengono riepilogati i costi ed i benefici totali degli interventi proposti da Servizi a Rete, calcolati secondo quanto previsto dalle linee giuda ARERA:

COSTI TOTALI	**4.260.465,00**	€
BENEFICI TOTALI	**47.162.026,10**	€

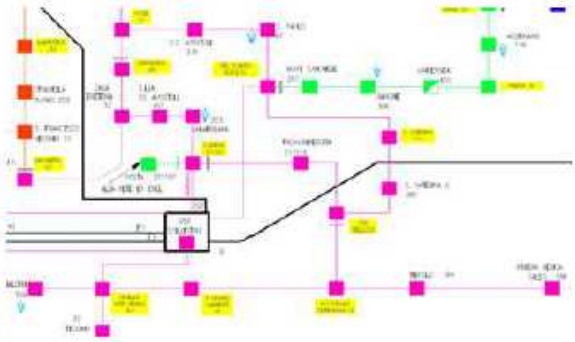
Tabella 3 – Calcolo dei benefici e dei costi attesi relativi agli interventi per incremento della resilienza proposti da Servizi a Rete.

Si desidera evidenziare che le tempistiche stimate di realizzazione degli interventi, oltre ad essere sovrapponibili per l'esecuzione in parallelo di più interventi, non considerano i tempi di autorizzazione delle opere e di esecuzione delle procedure di gara ad evidenza pubblica di cui al D. Lgs. 50/2016. A valle dell'approvazione degli interventi da parte di ARERA, Servizi a Rete provvederà ad emettere un cronoprogramma di dettaglio, nonché ad analizzare eventuali scostamenti nella costificazione delle opere che fossero nel frattempo intervenuti.

Codice Univoco ARERA: BBB_003

INTERVENTO SMISTAMENTO SAN SILVESTRO

CODICE INTERVENTO:	SAR-PR-A-003
Fattore di rischio:	Alluvione
Nome smistamento:	SAN SILVESTRO
Nome linea:	Burci, Dalmazia, Fusinato, M. Berico, Valmerlara
IRE preintervento:	0,0007
IRI preintervento:	1 500,94
Probabilità di disservizio:	34,19%
Tempo di ritorno disservizio:	2,92
IRE postintervento:	0,0097
IRI postintervento:	103,17
Cabine MT/BT sottese:	39
Numero utenti BT sottesi:	4 390
Numero utenti MT sottesi:	1
Linee BT interessate (km):	***
Linee MT interessate (km):	***



DESCRIZIONE INTERVENTO
L'intervento proposto prevede le seguenti lavorazioni: - rifacimento di n° 1 centro satellite MT/MT che sottende linee MT ad elevata vulnerabilità in caso di forti precipitazioni; - ricostruzione dello stesso con criteri antiallagamento ed antisismici;

Inizio realizzazione:	01/01/2022
Fine realizzazione:	30/06/2023

COSTI ATTESI	Punto 1 (2022)	666 666,67	€
	Punto 1 (2023)	333 333,33	€
	Punto 2	250 000,00	€
COSTO TOTALE		1 250 000,00	€

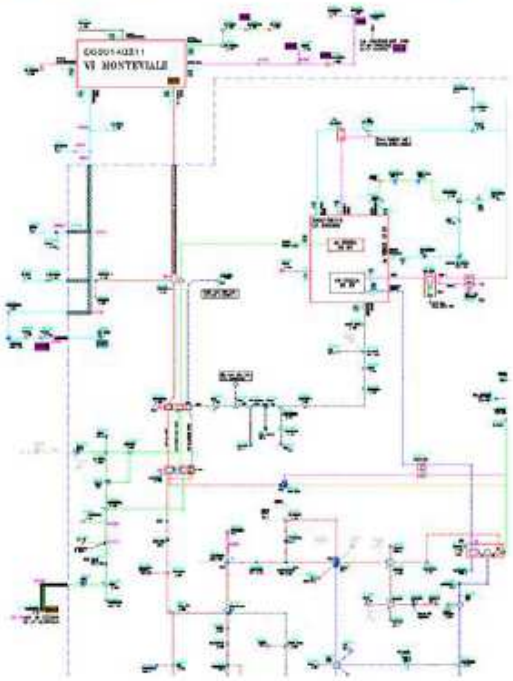
Durata interruzioni per resilienza:	8	Ore
Durata interruzioni ordinarie:	0,00	Minuti

BENEFICI ATTESI	Punto 1	219 310,98	€/anno
	Punto 2	2 192,18	€/anno
	Punto 3	0,00	€/anno
	Punto 4	0,00	€/anno
	Punto 5	0,00	€/anno
BENEFICIO TOTALE		221 503,16	€/anno

Codice Univoco ARERA: BBB_004

INTERVENTO LINEA ZONA INDUSTRIALE

CODICE INTERVENTO:	SAR-PR-A-004
Fattore di rischio:	Alluvione
Nome smistamento:	CP ENEL MONTEVIALE
Nome linea:	ZONA INDUSTRIALE
IRE preintervento:	0,0039
IRI preintervento:	258,54
Probabilità di disservizio:	88,54%
Tempo di ritorno disservizio:	1,13
IRE postintervento:	0,0685
IRI postintervento:	14,6
Cabine MT/BT sottese:	32
Numero utenti BT sottesi:	292
Numero utenti MT sottesi:	16
Linee BT interessate (km):	•••
Linee MT interessate (km):	•••



DESCRIZIONE INTERVENTO

L'intervento proposto prevede le seguenti lavorazioni:
- rifacimento e consolidamento strutturale di n° 2 cabine di trasformazione MT/BT;
- la sostituzione degli scomparti MT e BT presenti in cabina ed il loro innalzamento rispetto a terra;
- sostituzione del quadro di bassa tensione ed l'utilizzo di un quadro posizionato ad un'altezza di protezione in caso di allagamento;
- inserimenti nei condotti entranti ed uscenti da n° 4 cabine di trasformazione MT/BT, ubicate in una zona a rischio idrogeologico, di un tappo autogonfiabile per condotto. Tale sistema è progettato per effettuare la tenuta ottimale tra una condotta di canalizzazione ed i cavi ivi alloggiati, per evitare perdite di fluido attraverso il condotto alle camere o pozzetti e l'ingresso in cabina di fango o sporcizia;
- realizzazione di un tratto di linea aerea, per controalimentazione cabine per una lunghezza di 3.900 mt;
- esecuzione scavo, posa cavidotti e doppia linea MT, ripristini;

Inizio realizzazione:	01/01/2021
Fine realizzazione:	31/12/2023

COSTI ATTESI	Punto 1 (2021)	55 900,00	€
	Punto 1 (2022)	431 600,00	€
	Punto 1 (2023)	161 850,00	€
	Punto 2	27 500,00	€
COSTO TOTALE		**676 850,00**	€

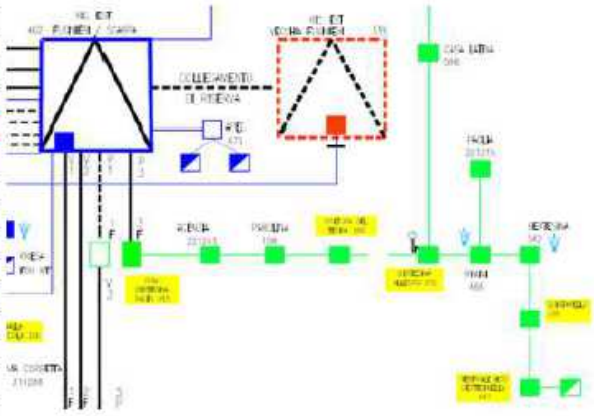
Durata interruzioni per resilienza:	8	Ore
Durata interruzioni ordinarie:	3,25	Minuti

BENEFICI ATTESI	Punto 1	980 693,11	€/anno
	Punto 2	5 664,74	€/anno
	Punto 3	6 640,11	€/anno
	Punto 4	285,57	€/anno
	Punto 5	0,00	€/anno
BENEFICIO TOTALE		**993 283,54**	€/anno

Codice Univoco ARERA: BBB_005

INTERVENTO LINEA AGENZIA

CODICE INTERVENTO:	SAR-PR-MG-001
Fattore di rischio:	Manicotto di ghiaccio
Nome smistamento:	CP ENEL MONTEVIALE
Nome linea:	ZONA INDUSTRIALE
IRE preintervento:	0,0099
IRI preintervento:	100,68
Probabilità di disservizio:	5,55%
Tempo di ritorno disservizio:	18,02
IRE postintervento:	999,0000
IRI postintervento:	1,82
Cabine MT/BT sottese:	21
Numero utenti BT sottesi:	1 814
Numero utenti MT sottesi:	2
Linee BT interessate (km):	***
Linee MT interessate (km):	1,35



DESCRIZIONE INTERVENTO
L'intervento proposto prevede le seguenti lavorazioni: - interramento di un tratto di linea aerea per una lunghezza di 1.350 mt; - esecuzione scavo, posa cavidotti e doppia linea MT, ripristini;

Inizio realizzazione:	01/07/2022
Fine realizzazione:	31/12/2023

COSTI ATTESI	Punto 1 (2022)	112 500,00	€
	Punto 1 (2023)	225 000,00	€
	Punto 2	27 500,00	€
COSTO TOTALE		**365 000,00**	€

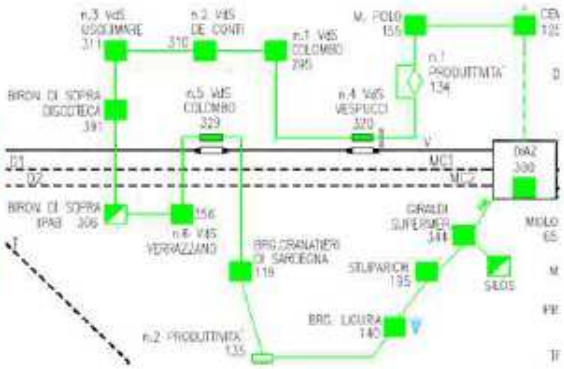
Durata interruzioni per resilienza:	16	Ore
Durata interruzioni ordinarie:	0,00	Minuti

BENEFICI ATTESI	Punto 1	42 416,57	€/anno
	Punto 2	670,98	€/anno
	Punto 3	0,00	€/anno
	Punto 4	0,00	€/anno
	Punto 5	0,00	€/anno
BENEFICIO TOTALE		**43 087,55**	€/anno

Codice Univoco ARERA: BBB_006

INTERVENTO LINEA PAM

CODICE INTERVENTO:	SAR-PR-A-005
Fattore di rischio:	Alluvione
Nome smistamento:	DIAZ
Nome linea:	PAM
IRE preintervento:	0,0010
IRI preintervento:	1 029,01
Probabilità di disservizio:	86,11%
Tempo di ritorno disservizio:	1,16
IRE postintervento:	0,0324
IRI postintervento:	30,831
Cabine MT/BT sottese:	13
Numero utenti BT sottesi:	1 195
Numero utenti MT sottesi:	2
Linee BT interessate (km):	***
Linee MT interessate (km):	***



DESCRIZIONE INTERVENTO

L'intervento proposto prevede le seguenti lavorazioni:
- rifacimento e consolidamento strutturale di n° 3 cabine di trasformazione MT/BT;
- la sostituzione degli scomparti MT e BT presenti in cabina ed il loro innalzamento rispetto a terra;
- sostituzione del quadro di bassa tensione ed l'utilizzo di un quadro posizionato ad un'altezza di protezione in caso di allagamento;
- inserimenti nei condotti entranti ed uscenti da n° 4 cabine di trasformazione MT/BT, ubicate in una zona a rischio idrogeologico, di un tappo autogonfiabile per condotto. Tale sistema è progettato per effettuare la tenuta ottimale tra una condotta di canalizzazione ed i cavi ivi alloggiati, per evitare perdite di fluido attraverso il condotto alle camere o pozzetti e l'ingresso in cabina di fango o sporcizia.

Inizio realizzazione:	01/01/2021
Fine realizzazione:	30/06/2021

COSTI ATTESI	Punto 1	85 900,00	€
	Punto 2	42 500,00	€
COSTO TOTALE		128 400,00	€

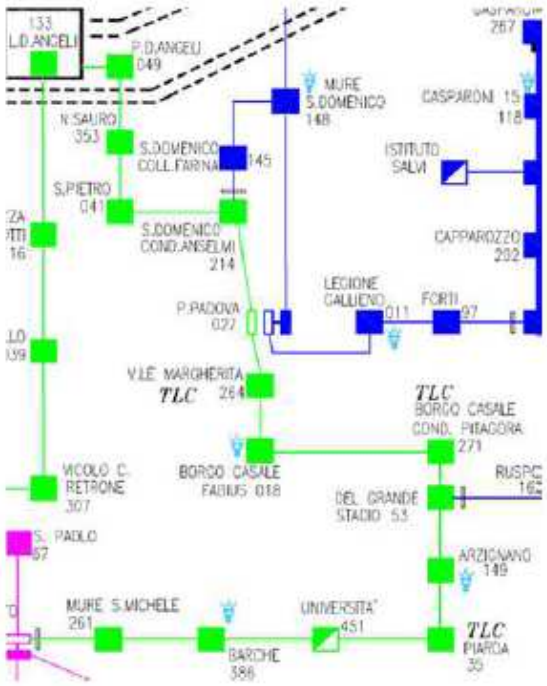
Durata interruzioni per resilienza:	8	Ore
Durata interruzioni ordinarie:	4,24	Minuti

BENEFICI ATTESI	Punto 1	251 917,65	€/anno
	Punto 2	5 518,24	€/anno
	Punto 3	2 225,27	€/anno
	Punto 4	290,04	€/anno
	Punto 5	0,00	€/anno
BENEFICIO TOTALE		259 951,21	€/anno

Codice Univoco ARERA: BBB_007

INTERVENTO LINEA ANGELI

CODICE INTERVENTO:	SAR-PR-A-006
Fattore di rischio:	Alluvione
Nome smistamento:	LEVA' ANGELI
Nome linea:	ANGELI
IRE preintervento:	0,0008
IRI preintervento:	1 199,83
Probabilità di disservizio:	65,35%
Tempo di ritorno disservizio:	1,53
IRE postintervento:	0,08
IRI postintervento:	12,72
Cabine MT/BT sottese:	14
Numero utenti BT sottesi:	1 836
Numero utenti MT sottesi:	1
Linee BT interessate (km):	***
Linee MT interessate (km):	0,45



DESCRIZIONE INTERVENTO

L'intervento proposto prevede le seguenti lavorazioni:
- rifacimento e consolidamento strutturale di n° 3 cabine di trasformazione MT/BT;
- la sostituzione degli scomparti MT e BT presenti in cabina ed il loro innalzamento rispetto a terra;
- sostituzione del quadro di bassa tensione ed l'utilizzo di un quadro posizionato ad un'altezza di protezione in caso di allagamento;
- sostituzione di un tratto di linea elettrica con sezione inadeguata per controalimentazione in caso di guasto;
- inserimenti nei condotti entranti ed uscenti da n° 8 cabine di trasformazione MT/BT, ubicate in una zona a rischio idrogeologico, di un tappo autogonfiabile per condotto. Tale sistema è progettato per effettuare la tenuta ottimale tra una condotta di canalizzazione ed i cavi ivi alloggiati, per evitare perdite di fluido attraverso il condotto alle camere o pozzetti e l'ingresso in cabina di fango o sporcizia.

Inizio realizzazione:	01/07/2021
Fine realizzazione:	31/12/2022

COSTI ATTESI	Punto 1 (2021)	76 800,00	€
	Punto 1 (2022)	75 000,00	€
	Punto 2	75 000,00	€
COSTO TOTALE		226 800,00	€

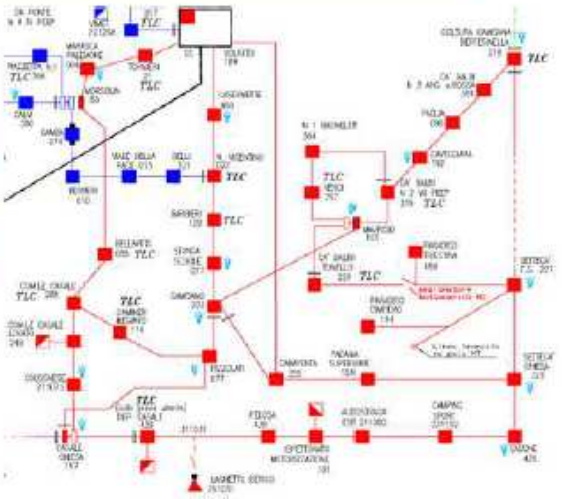
Durata interruzioni per resilienza:	8	Ore
Durata interruzioni ordinarie:	6,93	Minuti

BENEFICI ATTESI	Punto 1	210 842,34	€/anno
	Punto 2	4 183,76	€/anno
	Punto 3	3 044,04	€/anno
	Punto 4	302,19	€/anno
	Punto 5	0,00	€/anno
BENEFICIO TOTALE		218 372,33	€/anno

Codice Univoco ARERA: BBB_008

INTERVENTO LINEA CAIMPENTA

CODICE INTERVENTO:	SAR-PR-A-007
Fattore di rischio:	Alluvione
Nome smistamento:	VOLPATO
Nome linea:	CAIMPENTA
IRE preintervento:	0,0075
IRI preintervento:	132,77
Probabilità di disservizio:	19,64%
Tempo di ritorno disservizio:	5,09
IRE postintervento:	0,05
IRI postintervento:	19,27
Cabine MT/BT sottese:	13
Numero utenti BT sottesi:	676
Numero utenti MT sottesi:	2
Linee BT interessate (km):	***
Linee MT interessate (km):	1,6



DESCRIZIONE INTERVENTO

L'intervento proposto prevede le seguenti lavorazioni:
- rifacimento e consolidamento strutturale di n° 2 cabine di trasformazione MT/BT;
- la sostituzione degli scomparti MT e BT presenti in cabina ed il loro innalzamento rispetto a terra;
- sostituzione del quadro di bassa tensione ed l'utilizzo di un quadro posizionato ad un'altezza di protezione in caso di allagamento;
- realizzazione di un nuovo tratto di linea elettrica di 1600 mt per chiusura anello e controalimentazione cabine;
- inserimenti nei condotti entranti ed uscenti da n° 1 cabine di trasformazione MT/BT, ubicate in una zona a rischio idrogeologico, di un tappo autogonfiabile per condotto. Tale sistema è progettato per effettuare la tenuta ottimale tra una condotta di canalizzazione ed i cavi ivi alloggiati, per evitare perdite di fluido attraverso il condotto alle camere o pozzetti e l'ingresso in cabina di fango o sporcizia.

Inizio realizzazione:	01/07/2021
Fine realizzazione:	31/12/2023

COSTI ATTESI	Punto 1 (2021)	28 500,00	€
	Punto 1 (2022)	20 000,00	€
	Punto 1 (2023)	40 000,00	€
	Punto 2	87 500,00	€
COSTO TOTALE		176 000,00	€

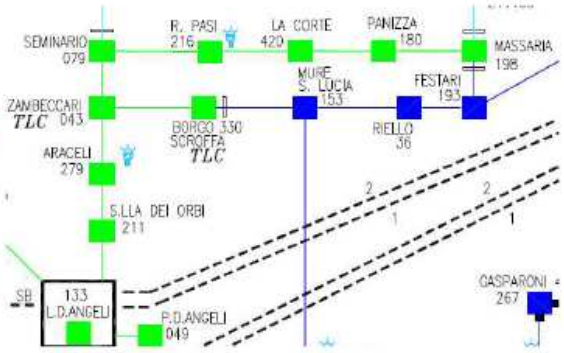
Durata interruzioni per resilienza:	8	Ore
Durata interruzioni ordinarie:	2,40	Minuti

BENEFICI ATTESI	Punto 1	38 286,64	€/anno
	Punto 2	1 257,60	€/anno
	Punto 3	191,43	€/anno
	Punto 4	281,74	€/anno
	Punto 5	0,00	€/anno
BENEFICIO TOTALE		40 017,40	€/anno

Codice Univoco ARERA: BBB_009

INTERVENTO LINEA ORBI

CODICE INTERVENTO:	SAR-PR-A-008
Fattore di rischio:	Alluvione
Nome smistamento:	LEVA' ANGELI
Nome linea:	ORBI
IRE preintervento:	0,0034
IRI preintervento:	289,93
Probabilità di disservizio:	15,93%
Tempo di ritorno disservizio:	6,28
IRE postintervento:	0,1145
IRI postintervento:	8,736
Cabine MT/BT sottese:	9
Numero utenti BT sottesi:	1.820
Numero utenti MT sottesi:	0
Linee BT interessate (km):	***
Linee MT interessate (km):	***



DESCRIZIONE INTERVENTO
L'intervento proposto prevede le seguenti lavorazioni: - rifacimento e consolidamento strutturale di n° 2 cabine di trasformazione MT/BT; - la sostituzione degli scomparti MT e BT presenti in cabina ed il loro innalzamento rispetto a terra; - sostituzione del quadro di bassa tensione ed l'utilizzo di un quadro posizionato ad un'altezza di protezione in caso di allagamento; - inserimenti nei condotti entranti ed uscenti da n° 2 cabine di trasformazione MT/BT, ubicate in una zona a rischio idrogeologico, di un tappo autogonfiabile per condotto. Tale sistema è progettato per effettuare la tenuta ottimale tra una condotta di canalizzazione ed i cavi ivi alloggiati, per evitare perdite di fluido attraverso il condotto alle camere o pozzetti e l'ingresso in cabina di fango o sporcizia.

Inizio realizzazione:	01/07/2022
Fine realizzazione:	31/12/2022

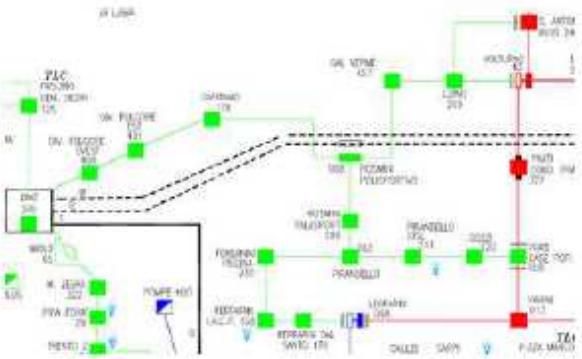
COSTI ATTESI	Punto 1	52.000,00	€
	Punto 2	25.000,00	€
COSTO TOTALE		77.000,00	€

Durata interruzioni per resilienza:	8	Ore
Durata interruzioni ordinarie:	4,89	Minuti

BENEFICI ATTESI	Punto 1	39.777,90	€/anno
	Punto 2	1.019,29	€/anno
	Punto 3	405,24	€/anno
	Punto 4	292,98	€/anno
	Punto 5	0,00	€/anno
BENEFICIO TOTALE		41.495,41	€/anno

Codice Univoco ARERA: BBB_010

INTERVENTO LINEA FOLGORE	
CODICE INTERVENTO:	SAR-PR-A-009
Fattore di rischio:	Alluvione
Nome smistamento:	DIAZ
Nome linea:	FOLGORE
IRE preintervento:	0,0011
IRI preintervento:	898,59
Probabilità di disservizio:	47,17%
Tempo di ritorno disservizio:	2,12
IRE postintervento:	0,0336
IRI postintervento:	29,718
Cabine MT/BT sottese:	14
Numero utenti BT sottesi:	1 905
Numero utenti MT sottesi:	0
Linee BT interessate (km):	***
Linee MT interessate (km):	***



DESCRIZIONE INTERVENTO
L'intervento proposto prevede le seguenti lavorazioni: - rifacimento e consolidamento strutturale di n° 4 cabine di trasformazione MT/BT; - la sostituzione degli scomparti MT e BT presenti in cabina ed il loro innalzamento rispetto a terra; - sostituzione del quadro di bassa tensione ed l'utilizzo di un quadro posizionato ad un'altezza di protezione in caso di allagamento; - inserimenti nei condotti entranti ed uscenti da n° 5 cabine di trasformazione MT/BT, ubicate in una zona a rischio idrogeologico, di un tappo autogonfiabile per condotto. Tale sistema è progettato per effettuare la tenuta ottimale tra una condotta di canalizzazione ed i cavi ivi alloggiati, per evitare perdite di fluido attraverso il condotto alle camere o pozzetti e l'ingresso in cabina di fango o sporcizia.

Inizio realizzazione:	01/07/2020
Fine realizzazione:	31/12/2021

COSTI ATTESI	Punto 1 (2020)	55 000,00	€
	Punto 1 (2021)	75 000,00	€
	Punto 2	62 500,00	€
COSTO TOTALE		**192 500,00**	€

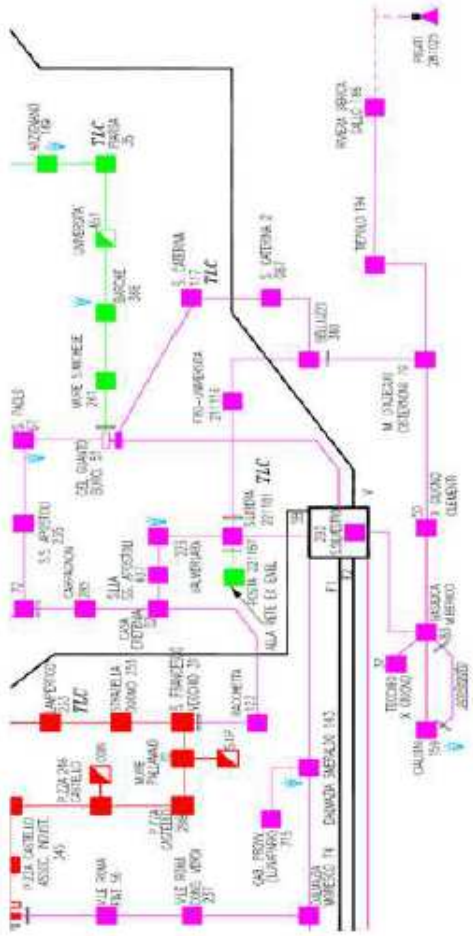
Durata interruzioni per resilienza:	8	Ore
Durata interruzioni ordinarie:	7,19	Minuti

BENEFICI ATTESI	Punto 1	122 881,42	€/anno
	Punto 2	3 019,42	€/anno
	Punto 3	1 840,66	€/anno
	Punto 4	303,36	€/anno
	Punto 5	0,00	€/anno
BENEFICIO TOTALE		**128 044,86**	€/anno

Codice Univoco ARERA: BBB_011

INTERVENTO LINEA MONTE BERICO

CODICE INTERVENTO:	SAR-PR-A-010
Fattore di rischio:	Alluvione
Nome smistamento:	SAN SILVESTRO
Nome linea:	MONTE BERICO
IRE preintervento:	0,0121
IRI preintervento:	82,47
Probabilità di disservizio:	15,16%
Tempo di ritorno disservizio:	6,60
IRE postintervento:	0,1225
IRI postintervento:	8,16
Cabine MT/BT sottese:	8
Numero utenti BT sottesi:	544
Numero utenti MT sottesi:	0
Linee BT interessate (km):	***
Linee MT interessate (km):	***



DESCRIZIONE INTERVENTO
L'intervento proposto prevede le seguenti lavorazioni: - rifacimento e consolidamento strutturale di n° 2 cabine di trasformazione MT/BT; - la sostituzione degli scomparti MT e BT presenti in cabina ed il loro innalzamento rispetto a terra; - sostituzione del quadro di bassa tensione ed l'utilizzo di un quadro posizionato ad un'altezza di protezione in caso di allagamento; - inserimenti nei condotti entranti ed uscenti da n° 2 cabine di trasformazione MT/BT, ubicate in una zona a rischio idrogeologico, di un tappo autogonfiabile per condotto. Tale sistema è progettato per effettuare la tenuta ottimale tra una condotta di canalizzazione ed i cavi ivi alloggiati, per evitare perdite di fluido attraverso il condotto alle camere o pozzetti e l'ingresso in cabina di fango o sporcizia.

Inizio realizzazione:	01/07/2020
Fine realizzazione:	31/12/2020

COSTI ATTESI	Punto 1	52 000,00	€
	Punto 2	25 000,00	€
COSTO TOTALE	77 000,00		€

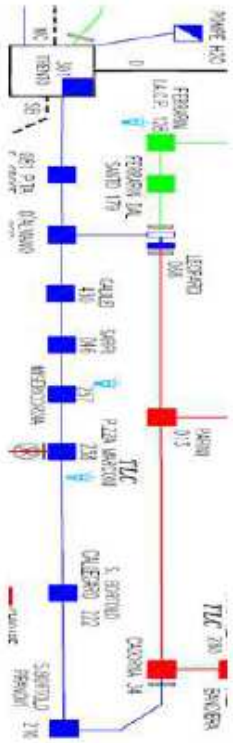
Durata interruzioni per resilienza:	8	Ore
Durata interruzioni ordinarie:	1,35	Minuti

BENEFICI ATTESI	Punto 1	10 488,34	€/anno
	Punto 2	969,87	€/anno
	Punto 3	29,50	€/anno
	Punto 4	277,00	€/anno
	Punto 5	0,00	€/anno
BENEFICIO TOTALE	11 764,71		€/anno

Codice Univoco ARERA: BBB_012

INTERVENTO LINEA CROCE

CODICE INTERVENTO:	SAR-PR-A-011
Fattore di rischio:	Alluvione
Nome smistamento:	TRENTO
Nome linea:	CROCE
IRE preintervento:	0,0024
IRI preintervento:	417,60
Probabilità di disservizio:	23,20%
Tempo di ritorno disservizio:	4,31
IRE postintervento:	0,1292
IRI postintervento:	7,74
Cabine MT/BT sottese:	9
Numero utenti BT sottesi:	1 800
Numero utenti MT sottesi:	0
Linee BT interessate (km):	***
Linee MT interessate (km):	***



DESCRIZIONE INTERVENTO
L'intervento proposto prevede le seguenti lavorazioni: - rifacimento e consolidamento strutturale di n° 2 cabine di trasformazione MT/BT; - la sostituzione degli scomparti MT e BT presenti in cabina ed il loro innalzamento rispetto a terra; - sostituzione del quadro di bassa tensione ed l'utilizzo di un quadro posizionato ad un'altezza di protezione in caso di allagamento; - inserimenti nei condotti entranti ed uscenti da n° 2 cabine di trasformazione MT/BT, ubicate in una zona a rischio idrogeologico, di un tappo autogonfiabile per condotto. Tale sistema è progettato per effettuare la tenuta ottimale tra una condotta di canalizzazione ed i cavi ivi alloggiati, per evitare perdite di fluido attraverso il condotto alle camere o pozzetti e l'ingresso in cabina di fango o sporcizia.

Inizio realizzazione:	01/07/2021
Fine realizzazione:	31/12/2021

COSTI ATTESI	Punto 1	52 000,00	€
	Punto 2	25 000,00	€
COSTO TOTALE		77 000,00	€

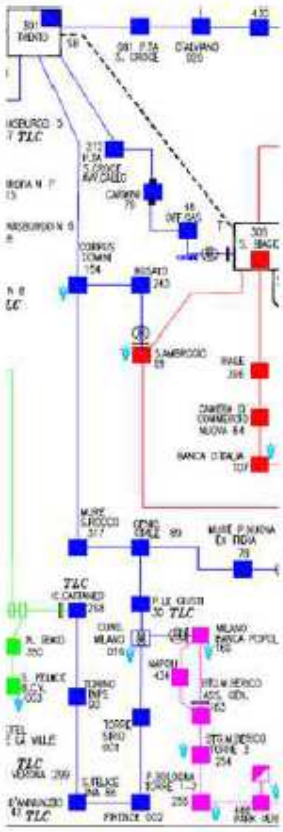
Durata interruzioni per resilienza:	8	Ore
Durata interruzioni ordinarie:	4,83	Minuti

BENEFICI ATTESI	Punto 1	57 985,28	€/anno
	Punto 2	1 485,19	€/anno
	Punto 3	583,48	€/anno
	Punto 4	292,71	€/anno
	Punto 5	0,00	€/anno
BENEFICIO TOTALE		60 346,65	€/anno

Codice Univoco ARERA: BBB_013

INTERVENTO LINEA CORPUS

CODICE INTERVENTO:	SAR-PR-A-012
Fattore di rischio:	Alluvione
Nome smistamento:	TRENTO
Nome linea:	CORPUS
IRE preintervento:	0,0055
IRI preintervento:	182,57
Probabilità di disservizio:	15,78%
Tempo di ritorno disservizio:	6,34
IRE postintervento:	0,0576
IRI postintervento:	17,36
Cabine MT/BT sottese:	12
Numero utenti BT sottesi:	1 157
Numero utenti MT sottesi:	0
Linee BT interessate (km):	***
Linee MT interessate (km):	***



DESCRIZIONE INTERVENTO
L'intervento proposto prevede le seguenti lavorazioni: - rifacimento e consolidamento strutturale di n° 1 cabina di trasformazione MT/BT; - la sostituzione degli scomparti MT e BT presenti in cabina ed il loro innalzamento rispetto a terra; - sostituzione del quadro di bassa tensione ed l'utilizzo di un quadro posizionato ad un'altezza di protezione in caso di allagamento; - inserimenti nei condotti entranti ed uscenti da n° 3 cabine di trasformazione MT/BT, ubicate in una zona a rischio idrogeologico, di un tappo autogonfiabile per condotto. Tale sistema è progettato per effettuare la tenuta ottimale tra una condotta di canalizzazione ed i cavi ivi alloggiati, per evitare perdite di fluido attraverso il condotto alle camere o pozzetti e l'ingresso in cabina di fango o sporcizia.

Inizio realizzazione:	01/07/2021
Fine realizzazione:	31/12/2021

COSTI ATTESI	Punto 1	15 000,00	€
	Punto 2	6 000,00	€
COSTO TOTALE		**21 000,00**	€

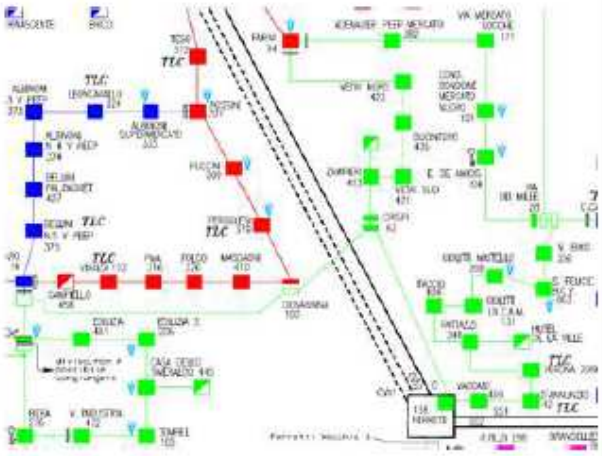
Durata interruzioni per resilienza:	8	Ore
Durata interruzioni ordinarie:	3,85	Minuti

BENEFICI ATTESI	Punto 1	23 357,67	€/anno
	Punto 2	1 009,65	€/anno
	Punto 3	187,35	€/anno
	Punto 4	288,28	€/anno
	Punto 5	0,00	€/anno
BENEFICIO TOTALE		**24 842,95**	€/anno

Codice Univoco ARERA: BBB_014

INTERVENTO LINEA CRISPI

CODICE INTERVENTO:	SAR-PR-A-013
Fattore di rischio:	Alluvione
Nome smistamento:	FERRETTI
Nome linea:	CRISPI
IRE preintervento:	0,0077
IRI preintervento:	129,47
Probabilità di disservizio:	15,16%
Tempo di ritorno disservizio:	6,60
IRE postintervento:	0,1991
IRI postintervento:	5,02
Cabine MT/BT sottese:	12
Numero utenti BT sottesi:	854
Numero utenti MT sottesi:	2
Linee BT interessate (km):	***
Linee MT interessate (km):	***



DESCRIZIONE INTERVENTO
L'intervento proposto prevede le seguenti lavorazioni: - rifacimento e consolidamento strutturale di n° 1 cabina di trasformazione MT/BT; - la sostituzione degli scomparti MT e BT presenti in cabina ed il loro innalzamento rispetto a terra; - sostituzione del quadro di bassa tensione ed l'utilizzo di un quadro posizionato ad un'altezza di protezione in caso di allagamento; - inserimenti nei condotti entranti ed uscenti da n° 2 cabine di trasformazione MT/BT, ubicate in una zona a rischio idrogeologico, di un tappo autogonfiabile per condotto. Tale sistema è progettato per effettuare la tenuta ottimale tra una condotta di canalizzazione ed i cavi ivi alloggiati, per evitare perdite di fluido attraverso il condotto alle camere o pozzetti e l'ingresso in cabina di fango o sporcizia.

Inizio realizzazione:	01/07/2020
Fine realizzazione:	31/12/2020

COSTI ATTESI	Punto 1	27 000,00	€
	Punto 2	12 500,00	€
COSTO TOTALE	39 500,00		€

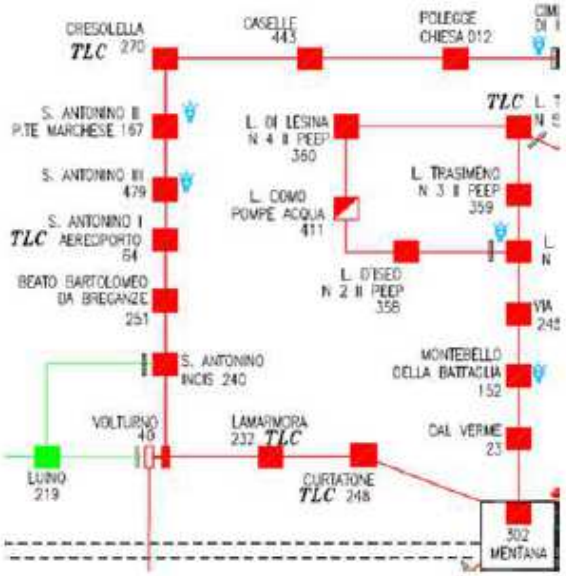
Durata interruzioni per resilienza:	8	Ore
Durata interruzioni ordinarie:	2,84	Minuti

BENEFICI ATTESI	Punto 1	36 893,03	€/anno
	Punto 2	969,87	€/anno
	Punto 3	218,28	€/anno
	Punto 4	283,72	€/anno
	Punto 5	0,00	€/anno
BENEFICIO TOTALE	38 364,91		€/anno

Codice Univoco ARERA: BBB_015

INTERVENTO LINEA CURTATONE

CODICE INTERVENTO:	SAR-PR-A-014
Fattore di rischio:	Alluvione
Nome smistamento:	MENTANA
Nome linea:	CURTATONE
IRE preintervento:	0,0068
IRI preintervento:	146,12
Probabilità di disservizio:	7,89%
Tempo di ritorno disservizio:	12,67
IRE postintervento:	0,08
IRI postintervento:	12,04
Cabine MT/BT sottese:	12
Numero utenti BT sottesi:	1 852
Numero utenti MT sottesi:	0
Linee BT interessate (km):	***
Linee MT interessate (km):	0,65



DESCRIZIONE INTERVENTO

L'intervento proposto prevede le seguenti lavorazioni:

- realizzazione di un nuovo tratto di linea elettrica di 650 mt per chiusura anello e controalimentazione cabine;
- inserimenti nei condotti entranti ed uscenti da n° 1 cabine di trasformazione MT/BT, ubicate in una zona a rischio idrogeologico, di un tappo autogonfiabile per condotto. Tale sistema è progettato per effettuare la tenuta ottimale tra una condotta di canalizzazione ed i cavi ivi alloggiati, per evitare perdite di fluido attraverso il condotto alle camere o pozzetti e l'ingresso in cabina di fango o sporcizia.

Inizio realizzazione:	01/07/2021
Fine realizzazione:	31/12/2022

COSTI ATTESI	Punto 1 (2021)	36 966,66	€
	Punto 1 (2022)	71 933,34	€
	Punto 2	53 950,00	€
COSTO TOTALE		162 850,00	€

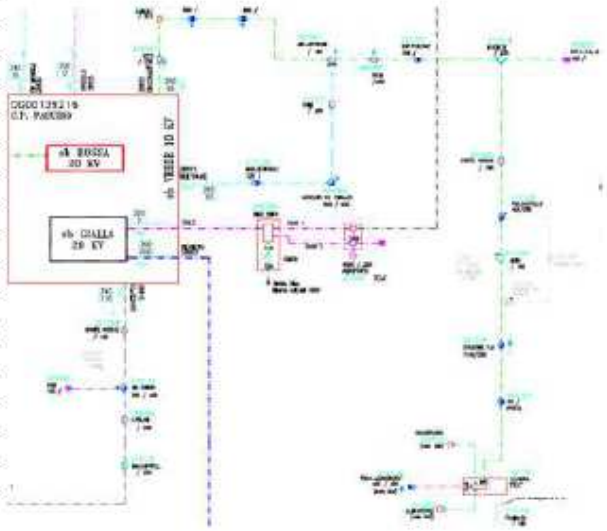
Durata interruzioni per resilienza:	8	Ore
Durata interruzioni ordinarie:	6,17	Minuti

BENEFICI ATTESI	Punto 1	18 994,55	€/anno
	Punto 2	505,22	€/anno
	Punto 3	244,16	€/anno
	Punto 4	298,76	€/anno
	Punto 5	0,00	€/anno
BENEFICIO TOTALE		20 042,69	€/anno

Codice Univoco ARERA: BBB_017

INTERVENTO LINEA DIAGONALE

CODICE INTERVENTO:	SAR-PR-A-016
Fattore di rischio:	Alluvione
Nome smistamento:	CP PASUBIO TR ROSSO
Nome linea:	DIAGONALE
IRE preintervento:	0,0052
IRI preintervento:	191,07
Probabilità di disservizio:	29,26%
Tempo di ritorno disservizio:	3,42
IRE postintervento:	0,10
IRI postintervento:	10,19
Cabine MT/BT sottese:	13
Numero utenti BT sottesi:	653
Numero utenti MT sottesi:	6
Linee BT interessate (km):	***
Linee MT interessate (km):	***



DESCRIZIONE INTERVENTO
L'intervento proposto prevede le seguenti lavorazioni: - rifacimento e consolidamento strutturale di n° 3 cabine di trasformazione MT/BT; - la sostituzione degli scomparti MT e BT presenti in cabina ed il loro innalzamento rispetto a terra; - sostituzione del quadro di bassa tensione ed l'utilizzo di un quadro posizionato ad un'altezza di protezione in caso di allagamento; - inserimenti nei condotti entranti ed uscenti da n° 3 cabine di trasformazione MT/BT, ubicate in una zona a rischio idrogeologico, di un tappo autogonfiabile per condotto. Tale sistema è progettato per effettuare la tenuta ottimale tra una condotta di canalizzazione ed i cavi ivi alloggiati, per evitare perdite di fluido attraverso il condotto alle camere o pozzetti e l'ingresso in cabina di fango o sporcizia.

Inizio realizzazione:	01/01/2021
Fine realizzazione:	30/06/2021

COSTI ATTESI	Punto 1	83 000,00	€
	Punto 2	40 000,00	€
COSTO TOTALE		**123 000,00**	€

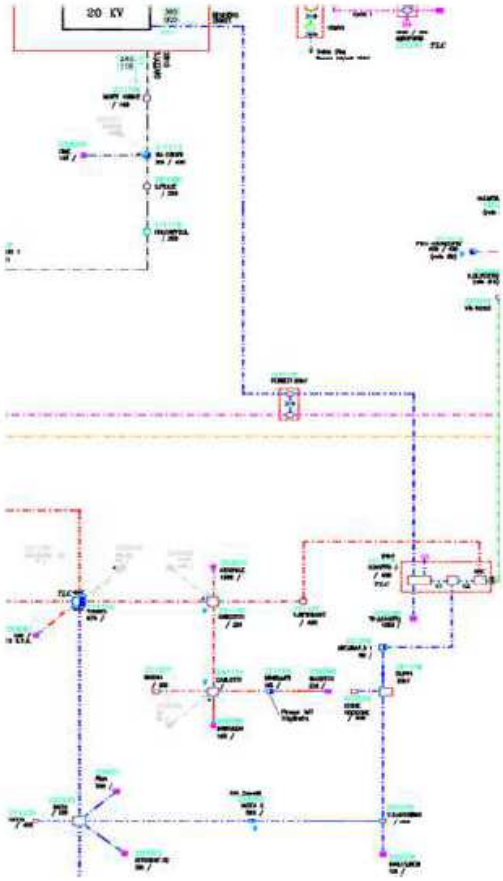
Durata interruzioni per resilienza:	8	Ore
Durata interruzioni ordinarie:	2,32	Minuti

BENEFICI ATTESI	Punto 1	135 343,63	€/anno
	Punto 2	1 871,68	€/anno
	Punto 3	654,16	€/anno
	Punto 4	281,37	€/anno
	Punto 5	0,00	€/anno
BENEFICIO TOTALE		**138 150,85**	€

Codice Univoco ARERA: BBB_018

INTERVENTO LINEA RENIERO

CODICE INTERVENTO:	SAR-PR-A-017
Fattore di rischio:	Alluvione
Nome smistamento:	CP PASUBIO TR GIALLO
Nome linea:	RENIERO
IRE preintervento:	0,0133
IRI preintervento:	75,17
Probabilità di disservizio:	38,95%
Tempo di ritorno disservizio:	2,57
IRE postintervento:	0,17
IRI postintervento:	5,87
Cabine MT/BT sottese:	14
Numero utenti BT sottesi:	193
Numero utenti MT sottesi:	16
Linee BT interessate (km):	***
Linee MT interessate (km):	***



DESCRIZIONE INTERVENTO
L'intervento proposto prevede le seguenti lavorazioni: - rifacimento e consolidamento strutturale di n° 3 cabine di trasformazione MT/BT; - la sostituzione degli scomparti MT e BT presenti in cabina ed il loro innalzamento rispetto a terra; - sostituzione del quadro di bassa tensione ed l'utilizzo di un quadro posizionato ad un'altezza di protezione in caso di allagamento.

Inizio realizzazione:	01/01/2022
Fine realizzazione:	30/06/2022

COSTI ATTESI	Punto 1	110 000,00	€
	Punto 2	55 000,00	€
COSTO TOTALE		**165 000,00**	€

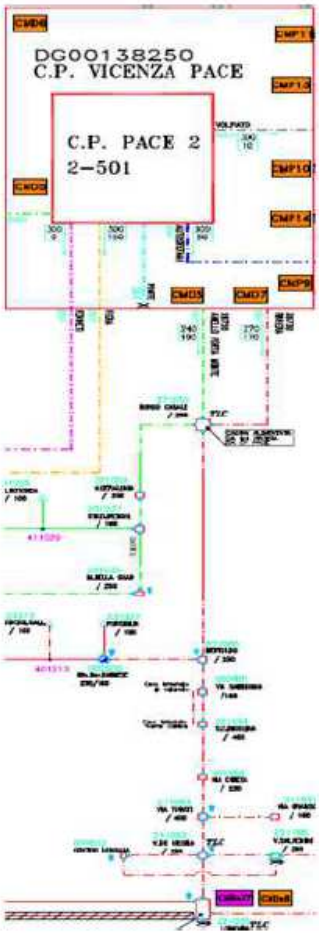
Durata interruzioni per resilienza:	8	Ore
Durata interruzioni ordinarie:	0,73	Minuti

BENEFICI ATTESI	Punto 1	389 270,54	€/anno
	Punto 2	2 490,72	€/anno
	Punto 3	592,02	€/anno
	Punto 4	274,20	€/anno
	Punto 5	0,00	€/anno
BENEFICIO TOTALE		**392 627,48**	€/anno

Codice Univoco ARERA: BBB_021

INTERVENTO LINEA RIVIERA

CODICE INTERVENTO:	SAR-PR-A-020
Fattore di rischio:	Alluvione
Nome smistamento:	CP ENEL PACE
Nome linea:	RIVIERA
IRE preintervento:	0,0012
IRI preintervento:	818,18
Probabilità di disservizio:	43,80%
Tempo di ritorno disservizio:	2,28
IRE postintervento:	0,03
IRI postintervento:	35,12
Cabine MT/BT sottese:	18
Numero utenti BT sottesi:	1 868
Numero utenti MT sottesi:	5
Linee BT interessate (km):	***
Linee MT interessate (km):	***



DESCRIZIONE INTERVENTO
L'intervento proposto prevede le seguenti lavorazioni: - rifacimento e consolidamento strutturale di n° 2 cabine di trasformazione MT/BT; - la sostituzione degli scomparti MT e BT presenti in cabina ed il loro innalzamento rispetto a terra; - sostituzione del quadro di bassa tensione ed l'utilizzo di un quadro posizionato ad un'altezza di protezione in caso di allagamento; - inserimenti nei condotti entranti ed uscenti da n° 7 cabine di trasformazione MT/BT, ubicate in una zona a rischio idrogeologico, di un tappo autogonfiabile per condotto. Tale sistema è progettato per effettuare la tenuta ottimale tra una condotta di canalizzazione ed i cavi ivi alloggiati, per evitare perdite di fluido attraverso il condotto alle camere o pozzetti e l'ingresso in cabina di fango o sporcizia.

Inizio realizzazione:	01/01/2022
Fine realizzazione:	30/06/2022

COSTI ATTESI	Punto 1	57 000,00	€
	Punto 2	25 000,00	€
COSTO TOTALE		**82 000,00**	€

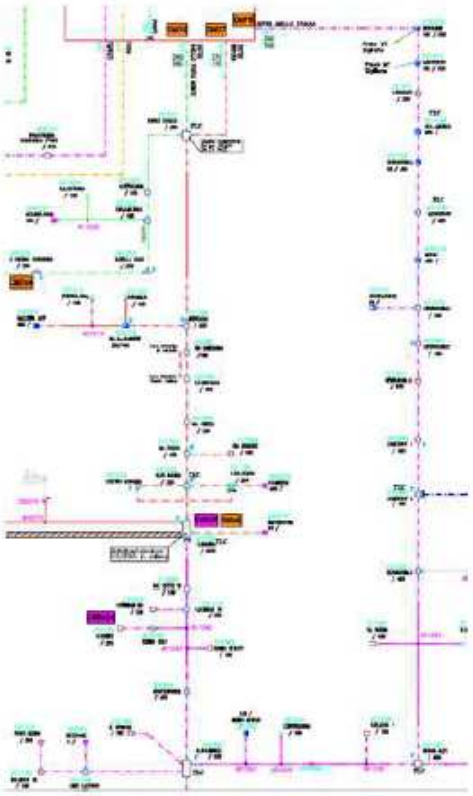
Durata interruzioni per resilienza:	8	Ore
Durata interruzioni ordinarie:	8,77	Minuti

BENEFICI ATTESI	Punto 1	249 884,60	€/anno
	Punto 2	2 807,53	€/anno
	Punto 3	4 565,60	€/anno
	Punto 4	310,50	€/anno
	Punto 5	0,00	€/anno
BENEFICIO TOTALE		**257 568,22**	€

Codice Univoco ARERA: BBB_023

INTERVENTO LINEA ANELLO STANGA

CODICE INTERVENTO:	SAR-PR-A-022
Fattore di rischio:	Alluvione
Nome smistamento:	CP ENEL PACE
Nome linea:	ANELLO STANGA
IRE preintervento:	0,0008
IRI preintervento:	1 204,36
Probabilità di disservizio:	97,44%
Tempo di ritorno disservizio:	1,03
IRE postintervento:	0,02
IRI postintervento:	54,63
Cabine MT/BT sottese:	36
Numero utenti BT sottesi:	1 236
Numero utenti MT sottesi:	6
Linee BT interessate (km):	***
Linee MT interessate (km):	1,95



DESCRIZIONE INTERVENTO
L'intervento proposto prevede le seguenti lavorazioni: - rifacimento e consolidamento strutturale di n° 2 cabine di trasformazione MT/BT; - la sostituzione degli scomparti MT e BT presenti in cabina ed il loro innalzamento rispetto a terra; - sostituzione del quadro di bassa tensione ed l'utilizzo di un quadro posizionato ad un'altezza di protezione in caso di allagamento; - rifacimento di un nuovo tratto di linea elettrica di 1950 mt per chiusura anello e controalimentazione cabine; - inserimenti nei condotti entranti ed uscenti da n° 10 cabine di trasformazione MT/BT, ubicate in una zona a rischio idrogeologico, di un tappo autogonfiabile per condotto. Tale sistema è progettato per effettuare la tenuta ottimale tra una condotta di canalizzazione ed i cavi ivi alloggiati, per evitare perdite di fluido attraverso il condotto alle camere o pozzetti e l'ingresso in cabina di fango o sporcizia.

Inizio realizzazione:	01/07/2022
Fine realizzazione:	31/12/2023

COSTI ATTESI	Punto 1 (2022)	199 750,00	€
	Punto 1 (2023)	155 000,00	€
	Punto 2	103 125,00	€
COSTO TOTALE		457 875,00	€

Durata interruzioni per resilienza:	8	Ore
Durata interruzioni ordinarie:	11,60	Minuti

BENEFICI ATTESI	Punto 1	529 728,39	€/anno
	Punto 2	6 214,72	€/anno
	Punto 3	12 801,77	€/anno
	Punto 4	323,27	€/anno
	Punto 5	0,00	€/anno
BENEFICIO TOTALE		549 068,15	€/anno

ALLEGATI

Allegato 1: analisi numeriche condotte sulle linee elettriche aeree secondo le norma CEI EN 50341;
Allegato 2: precipitazioni giornaliere nel comune di Vicenza registrate nel periodo 2008 – 2019;
Allegato 3: elenco delle cabine di trasformazione MT/BT classificate a rischio idrogeologico;
Allegato 4: elenco delle cabine di trasformazione MT/BT allagate durante l'esondazione del fiume Bacchiglione nel 2010;
Allegato 5: elenco delle cabine di trasformazione MT/BT allagate durante l'esondazione del fiume Bacchiglione nel 2012;
Allegato 6: Calcolo P_s, V, e T_r per ogni singola cabina di trasformazione MT/BT di Servizi a Rete;
Allegato 7: Calcolo di P_s, T_r, IRE e IRI per ogni singolo feeder MT di Servizi a Rete.

Elenco tabellare degli interventi inseriti nel Piano presentato da ex Servizi a Rete (aggiornato al 31/12/2022)

Piano Resilienza: per gli interventi che hanno avuto inizio dal 2017 e che si concludono entro il 2024

Codice Univoco	Principale fattore critico di rischio	Tipologia Intervento prevalente	Ambito prevalente	Codice linea/e di distribuzione	N° clienti BT domestici beneficiari	N° clienti BT non domestici beneficiari	N° clienti MT beneficiari	Km Intervento MT	Km Intervento BT	Indice di Rischio (IRI) pre intervento	Tempo di Ritorno (TR) pre intervento	Indice di Rischio (IRI) post intervento	Tempo di Ritorno (TR) post intervento	Semestre previsto/effettivo inizio	Semestre previsto fine (semestre indicato nella prima presentazione dell'intervento nel Piano resilienza)	Semestre effettivo fine (semestre in cui l'intervento è stato completato)	Posticipo tra semestre effettivo di fine intervento e semestre pianificato di fine intervento	Stato di avanzamento	Costo Totale previsto attualizzato [€]	Beneficio Totale (da 1 a 4) previsto attualizzato [€]
BBB_003	ALLUVIONI	Rifacimento Smistamento	704A	Burci, Dalmazia, Fusinato, M. Berico, Valmeriana	2615	1248	3	0	0	1322,95	2,92	103,17	37,44	1_2020	1_2023			In realizzazione	1.224.868,68	4.291.212,38
BBB_004	ALLUVIONI	Cabine Elettriche / Rifacimento lin	704A	Zona Industriale	212	240	14	3,9	0	400,00	1,13	14,6	30,96	2_2020	2_2023			In realizzazione	410.786,36	13.011.308,49
BBB_005	MANICOTTO DI GHIACCIO	Interramento linea elettrica aerea	704A	Agenzia	1775	370	2	1,35	0	119,03	18,02	2,15	999	1_2021	2_2023			In realizzazione	234.005,03	596.917,13
BBB_006	ALLUVIONI	Rifacimento Cabine Elettriche	704A	Pam	909	286	2	0	0	1030,17	1,16	30,83	38,75960992	1_2021	1_2021	1_2021	0	Completato	109.805,09	4.223.413,53
BBB_007	ALLUVIONI	Cabine Elettriche / Rifacimento lin	704A	Angeli	1539	535	1	0,45	0	1355,56	1,53	12,72	163,05	2_2021	2_2022			In realizzazione	232.064,70	3.781.869,74
BBB_008	ALLUVIONI	Cabine Elettriche / Realizzazione li	704A	Caimpenta	1175	280	2	1,6	0	285,85	5,09	19,27	75,51	1_2021	2_2023			In realizzazione	291.311,71	846.381,46
BBB_009	ALLUVIONI	Rifacimento Cabine Elettriche	704A	Orbi	1411	479	0	0	0	300,96	6,28	8,736	216,35	1_2021	2_2022	2_2022	0	Completato	41.354,74	708.895,28
BBB_010	ALLUVIONI	Rifacimento Cabine Elettriche	704A	Folgore	1449	456	0	0	0	898,58	2,12	29,718	64,10	2_2020	2_2021	1_2021	-1	Completato	166.206,57	2.080.344,72
BBB_011	ALLUVIONI	Rifacimento Cabine Elettriche	704A	Monte Berico	414	130	0	0	0	82,42	6,6	8,16	66,67	2_2020	2_2020	2_2020	0	Completato	51.843,28	191.140,79
BBB_012	ALLUVIONI	Rifacimento Cabine Elettriche	704A	Croce	1369	431	0	0	0	417,63	4,31	7,74	232,56	1_2021	2_2021	2_2021	0	Completato	70.801,24	980.449,85
BBB_013	ALLUVIONI	Rifacimento Cabine Elettriche	704A	Corpus	880	277	0	0	0	182,49	6,34	17,36	66,65	1_2021	2_2021	1_2021	-1	Completato	12.599,76	403.622,47
BBB_014	ALLUVIONI	Rifacimento Cabine Elettriche	704A	Crispi	649	205	2	0	0	129,39	6,6	5,02	170,12	2_2020	2_2020	2_2020	0	Completato	23.669,36	623.313,30
BBB_015	ALLUVIONI	Realizzazione linea elettrica	704A	Curtatone	1676	388	0	0,65	0	162,90	12,67	12,04	171,43	2_2021	1_2022	1_2022	0	Completato	90.898,74	291.070,58
BBB_017	ALLUVIONI	Rifacimento Cabine Elettriche	704A	Diagonale	497	156	6	0	0	190,94	3,42	10,19	64,08	1_2021	1_2021	1_2021	0	Completato	96.560,94	2.244.531,65
BBB_018	ALLUVIONI	Rifacimento Cabine Elettriche	704A	Reniero	29	166	9	0	0	75,88	2,57	5,87	33,22	1_2022	1_2022			In realizzazione	168.159,52	3.541.149,94
BBB_021	ALLUVIONI	Rifacimento Cabine Elettriche	704A	Riviera	1589	365	4	0	0	857,02	2,28	35,12	55,64	1_2022	1_2022	1_2022	0	Completato	74.112,48	3.232.715,22
BBB_023	ALLUVIONI	Cabine Elettriche / Realizzazione li	704A	Anello Stanga	790	491	7	1,95	0	1243,69	1,03	54,63	23,45	2_2021	2_2023			In realizzazione	467.713,08	10.232.837,68

7. Riepilogo

- Interventi inseriti a piano e approvati: n. 17

- Interventi conclusi nell'anno nell' anno 2020: n. 2
  BBB_011 Intervento su LMT Monte Berico
  BBB_014 Intervento su LMT Crispi

- Interventi conclusi nell'anno 2021: n. 5
  BBB_006 Intervento su LMT Pam
  BBB_010 Intervento su LMT Folgore
  BBB_012 Intervento su LMT Croce
  BBB_013 Intervento su LMT Corpus
  BBB_017 Intervento su LMT Diagonale

- Interventi conclusi nell'anno 2022: n. 3
  BBB_009 Intervento su LMT Orbi
  BBB_015 Intervento su LMT Curtatone
  BBB_021 Intervento su LMT Riviera

v-reti

PIANO DI LAVORO PER L'INCREMENTO DELLA RESILIENZA DELLA RETE ELETTRICA DI SERVIZI A RETE S.R.L.

ALLEGATO 2: PRECIPITAZIONI GIORNALIERE NEL COMUNE DI VICENZA REGISTRATE NEL PERIODO 2008 – 2019

REV.	DATA	DESCRIZIONE DELLA REVISIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO
3					
2					
1	GIU. 2020	REVISIONE SECONDO DELIBERAZIONE 599/2019/R/EEL			
0	MAR.2017	EMISSIONE			

SCALA:	UM:	FILE:	FIRMA	FIRMA	FIRMA
-------	-------		*Ing. R. Rampazzo*	*Ing. R. Bottin*	*Geom. G. Dalla Via*

Ai sensi della legge sul diritto d'autore (L. 633 del 22/04/1941) è vietata la riproduzione, duplicazione, consegna a Terzi, anche parziale, del presente elaborato senza preventiva autorizzazione scritta di AIM Vicenza SpA. Tutti i loghi e i marchi utilizzati appartengono ai legittimi proprietari.

IL PROGETTISTA

Servizi a Rete S.r.l.

Divisione Energia – Reparto Affari Regolatori ed Efficienza Energetica

----

ALLEGATO

ANNO: 2020

SERVIZI A RETE

Servizi a Rete S.r.l.

Tel. 0444.394911 - Fax 0444.324085

sar@pec.serviziaretesrl.it

www.serviziaretesrl.it

TÜV NORD Italia S.r.l. ISO 9001

v-reti

PIANO DI LAVORO PER L'INCREMENTO DELLA RESILIENZA DELLA RETE ELETTRICA DI SERVIZI A RETE S.R.L.

ALLEGATO 3: ELENCO DELLE CABINE DI TRASFORMAZIONE MT/BT CLASSIFICATE A RISCHIO IDROGEOLOGICO

REV.	DATA	DESCRIZIONE DELLA REVISIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO
3					
2					
1	GIU. 2020	REVISIONE SECONDO DELIBERAZIONE 599/2019/R/EEL			
0	MAR.2017	EMISSIONE			

SCALA:	UM:	FILE:	FIRMA	FIRMA	FIRMA
-------	-------		*Ing. R. Rampazzo*	*Ing. R. Bottin*	*Geom. G. Dalla Via*

Ai sensi della legge sul diritto d'autore (L. 633 del 22/04/1941) è vietata la riproduzione, duplicazione, consegna a Terzi, anche parziale, del presente elaborato senza preventiva autorizzazione scritta di AIM Vicenza SpA. Tutti i loghi e i marchi utilizzati appartengono ai legittimi proprietari.

IL PROGETTISTA

Servizi a Rete S.r.l.

Divisione Energia – Reparto Affari Regolatori ed Efficienza Energetica

---

ALLEGATO

ANNO: 2020

Servizi a Rete S.r.l.

Tel. 0444.394911 - Fax 0444.324085

sar@pec.serviziaretesrl.it

www.serviziaretesrl.it

v-reti

PIANO DI LAVORO PER L'INCREMENTO DELLA RESILIENZA DELLA RETE ELETTRICA DI SERVIZI A RETE S.R.L.

ALLEGATO 4: ELENCO DELLE CABINE DI TRASFORMAZIONE MT/BT ALLAGATE DURANTE L'ESONDAZIONE DEL FIUME BACCHIGLIONE NEL 2010

REV.	DATA	DESCRIZIONE DELLA REVISIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO
3					
2					
1	GIU. 2020	REVISIONE SECONDO DELIBERAZIONE 599/2019/R/EEL			
0	MAR.2017	EMISSIONE			

SCALA:	UM:	FILE:	FIRMA	FIRMA	FIRMA
-------	-------		*Ing. R. Rampazzo*	*Ing. R. Bottin*	*Geom. G. Dalla Via*

Ai sensi della legge sul diritto d'autore (L. 633 del 22/04/1941) è vietata la riproduzione, duplicazione, consegna a Terzi, anche parziale, del presente elaborato senza preventiva autorizzazione scritta di AIM Vicenza SpA. Tutti i loghi e i marchi utilizzati appartengono ai legittimi proprietari.

IL PROGETTISTA

Servizi a Rete S.r.l.

Divisione Energia – Reparto Affari Regolatori ed Efficienza Energetica

----

ALLEGATO

ANNO: 2020

SERVIZI A RETE

Servizi a Rete S.r.l.

Tel. 0444.394911 - Fax 0444.324085

sar@pec.serviziaretesrl.it

www.serviziaretesrl.it

v-reti

PIANO DI LAVORO PER L'INCREMENTO DELLA RESILIENZA DELLA RETE ELETTRICA DI SERVIZI A RETE S.R.L.

ALLEGATO 5: ELENCO DELLE CABINE DI TRASFORMAZIONE MT/BT ALLAGATE DURANTE L'ESONDAZIONE DEL FIUME BACCHIGLIONE NEL 2012

REV.	DATA	DESCRIZIONE DELLA REVISIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO
3					
2					
1	GIU. 2020	REVISIONE SECONDO DELIBERAZIONE 599/2019/R/EEL			
0	MAR.2017	EMISSIONE			

SCALA:	UM:	FILE:	FIRMA	FIRMA	FIRMA
-------	-------		*Ing. R. Rampazzo*	*Ing. R. Bottin*	*Geom. G. Dalla Via*

Ai sensi della legge sul diritto d'autore (L. 633 del 22/04/1941) è vietata la riproduzione, duplicazione, consegna a Terzi, anche parziale, del presente elaborato senza preventiva autorizzazione scritta di AIM Vicenza SpA. Tutti i loghi e i marchi utilizzati appartengono ai legittimi proprietari.

IL PROGETTISTA

Servizi a Rete S.r.l.

Divisione Energia – Reparto Affari Regolatori ed Efficienza Energetica

ALLEGATO

ANNO: 2020

SERVIZI A RETE

Servizi a Rete S.r.l.

Tel. 0444.394911 - Fax 0444.324085

sar@pec.serviziaretesrl.it

www.serviziaretesrl.it

v-reti

PIANO DI LAVORO PER L'INCREMENTO DELLA RESILIENZA DELLA RETE ELETTRICA DI SERVIZI A RETE S.R.L.

ALLEGATO 6: CALCOLO P_S, V, E T_R PER OGNI SINGOLA CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT DI SERVIZI A RETE

REV.	DATA	DESCRIZIONE DELLA REVISIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO
3					
2					
1	GIU. 2020	REVISIONE SECONDO DELIBERAZIONE 599/2019/R/EEL			
0	MAR.2017	EMISSIONE			

SCALA:	UM:	FILE:	FIRMA	FIRMA	FIRMA
-------	-------		*Ing. R. Rampazzo*	*Ing. R. Bottin*	*Geom. G. Dalla Via*

Ai sensi della legge sul diritto d'autore (L. 633 del 22/04/1941) è vietata la riproduzione, duplicazione, consegna a Terzi, anche parziale, del presente elaborato senza preventiva autorizzazione scritta di AIM Vicenza SpA. Tutti i loghi e i marchi utilizzati appartengono ai legittimi proprietari.

IL PROGETTISTA

Servizi a Rete S.r.l.

Divisione Energia – Reparto Affari Regolatori ed Efficienza Energetica

ALLEGATO

ANNO: 2020

Servizi a Rete S.r.l.

Tel. 0444.394911 - Fax 0444.324085

sar@pec.serviziaretesrl.it

www.serviziaretesrl.it

v-reti

PIANO DI LAVORO PER L'INCREMENTO DELLA RESILIENZA DELLA RETE ELETTRICA DI SERVIZI A RETE S.R.L.

ALLEGATO 7: CALCOLO DI P_S, T_R, IRE E IRI PER OGNI SINGOLO FEEDER MT DI SERVIZI A RETE

REV.	DATA	DESCRIZIONE DELLA REVISIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO
3					
2					
1	GIU. 2020	REVISIONE SECONDO DELIBERAZIONE 599/2019/R/EEL			
0	MAR.2017	EMISSIONE			

SCALA:	UM:	FILE:	FIRMA	FIRMA	FIRMA
-------	-------		*Ing. R. Rampazzo*	*Ing. R. Bottin*	*Geom. G. Dalla Via*

Ai sensi della legge sul diritto d'autore (L. 633 del 22/04/1941) è vietata la riproduzione, duplicazione, consegna a Terzi, anche parziale, del presente elaborato senza preventiva autorizzazione scritta di AIM Vicenza SpA. Tutti i loghi e i marchi utilizzati appartengono ai legittimi proprietari.

IL PROGETTISTA

Servizi a Rete S.r.l.

Divisione Energia – Reparto Affari Regolatori ed Efficienza Energetica

---

ALLEGATO

ANNO: 2020

Servizi a Rete S.r.l.

Tel. 0444.394911 - Fax 0444.324085

sar@pec.serviziaretesrl.it

www.serviziaretesrl.it