

COMMITTENTE ODOARDO ZECCA	Valutazione della resilienza del sistema elettrico Odoardo Zecca Piano di resilienza 2020-2022	V1
------------------------------	---	----



POLITECNICO
MILANO 1863

DIPARTIMENTO DI ENERGIA

Valutazione della resilienza del sistema elettrico **Odoardo Zecca**

Piano di resilienza 2020-2022

COMMITTENTE ODOARDO ZECCA	Valutazione della resilienza del sistema elettrico Odoardo Zecca Piano di resilienza 2020-2022	V1
------------------------------	---	----

Sommario

1. Premessa	3
2. Consistenza del sistema elettrico Odoardo Zecca.....	4
3. Metodologia di analisi della resilienza del sistema elettrico.....	7
3.1. Fattore critico formazione di manicotti di ghiaccio e neve.....	8
3.2. Fattore critico caduta alberi fuori fascia	13
4. Indici di resilienza del sistema elettrico Odoardo Zecca	15
4.1. Fattore critico formazione di manicotti di ghiaccio e neve.....	15
4.2. Fattore critico caduta alberi fuori fascia	21
4.3. Indici di rischio complessivi	27
Allegato A – Elenco delle Cabine Secondarie e relativi indicatori di resilienza	32
Allegato B – Dettaglio delle linee MT	41

COMMITTENTE ODOARDO ZECCA	Valutazione della resilienza del sistema elettrico Odoardo Zecca Piano di resilienza 2020-2022	V1
------------------------------	---	----

1. Premessa

L'art. 77 del TIQE (Allegato A alla Del. 646/2015/R/eel) e l'art. 37 del TIQ.TRA (Allegato A alla Del. 653/2015/R/eel) prevedono che Terna e le imprese distributrici trasmettano all'Autorità un piano di lavoro finalizzato all'adozione di misure regolatorie volte all'incremento della resilienza del sistema elettrico.

Tale piano di lavoro per la resilienza deve essere integrato nei piani di sviluppo delle singole imprese. Inoltre, in accordo alle disposizioni dell'Autorità, i piani per la resilienza devono contenere, oltre ad una disamina tecnica dei fenomeni in esame, anche elementi di costo e di beneficio, alla luce degli effetti degli eventi meteorologici severi e persistenti accaduti negli ultimi 15 anni.

La Del. 31/18/R/eel ha poi meglio precisato che i piani di resilienza, aventi orizzonte temporale almeno triennale, devono includere gli interventi individuati dall'impresa distributtrice e mirati a contenere il rischio di disalimentazione a fronte dei principali fattori critici che possono avere impatto sulla rete di distribuzione (grandi nevicate, tempeste, gelicidi, inondazioni, ondate di calore, ecc.).

Ai sensi dell'art. 78 comma 1 della del TIQE, l'azienda elettrica Odoardo Zecca è tenuta, a partire dal 2020, in qualità di distributore di riferimento per i territori dei comuni di Ortona e San Vito Chietino in Abruzzo, alla pubblicazione e trasmissione del proprio piano di resilienza all'Autorità entro il 30 giugno di ogni anno.

Nel contesto delineato, il presente lavoro, sviluppato in collaborazione con il Politecnico di Milano – Dip. di Energia, propone una valutazione della resilienza del sistema elettrico nella titolarità del gestore Odoardo Zecca, conforme alle indicazioni dell'Autorità, con riferimento ai fenomeni di formazione di manicotti di ghiaccio o neve (*wet snow*), e di caduta di alberi ad alto fusto fuori la fascia di rispetto sulle linee elettriche aeree. Successivamente, sono delineate le azioni che l'azienda intende intraprendere al fine di far fronte alle criticità individuate.

Ai fini dell'impostazione metodologia dello studio, si sono prese a riferimento le indicazioni fornite dalle linee guida predisposte da ARERA per la presentazione dei piani di resilienza da parte delle aziende distributrici di energia elettrica (Allegato A alla determinazione DIEU 7 marzo 2017, n. 2/2017).

COMMITTENTE ODOARDO ZECCA	Valutazione della resilienza del sistema elettrico Odoardo Zecca Piano di resilienza 2020-2022	V1
------------------------------	---	----

2. Consistenza del sistema elettrico Odoardo Zecca

L'azienda elettrica Odoardo Zecca è il gestore di rete titolare della concessione per l'erogazione del servizio di distribuzione elettrica nella nei comuni di Ortona e San Vito Chietino, in Abruzzo (Figura 1).

In qualità di Distributori di energia elettrica l'azienda assicura il trasporto, la trasformazione e la consegna dell'energia elettrica secondo le caratteristiche tecniche di tensione e frequenza previste dalla normativa applicabile.

Odoardo Zecca ha un collegamento in Alta Tensione, in corrispondenza della Cabina Primaria (CP) Ortona, con la rete di trasmissione nazionale, e gestisce circa 400 Km di rete in Media Tensione con oltre 200 cabine di trasformazione secondaria.

La propria rete raggiunge circa 17.000 utenti tutti dotati di contatore elettronico telegestito.



Figura 1. Rappresentazione cartografica della rete MT Odoardo Zecca.

Le analisi sviluppate e presentate nel seguito hanno per oggetto la valutazione della resilienza del complessivo sistema elettrico MT di cui sopra e, in particolare, mirano a quantificare il rischio di disalimentazione di ciascuna cabina secondaria del sistema elettrico a causa di un guasto causato dai fattori di associati alla formazione di manicotti di neve e ghiaccio, piuttosto che alla caduta di alberi fuori fascia, sulle linee elettriche aeree, al fine di indirizzare di conseguenza gli investimenti sulla rete elettrica.

COMMITTENTE ODOARDO ZECCA	Valutazione della resilienza del sistema elettrico Odoardo Zecca Piano di resilienza 2020-2022	V1
------------------------------	---	----

Con riferimento a tali analisi, le probabilità di disalimentazione per guasti sulla rete Terna sono assunte trascurabili, al fine di evidenziare con il presente studio le sole problematiche che emergono e che come tali possono trovare soluzione all'interno unicamente della rete di distribuzione. A riguardo, si rammenta che la rete di alta tensione è oggetto, ai sensi dell'art. 37 del TIQ.TRA, di analoghe valutazioni da parte di Terna. Per quanto appena detto, nel prosieguo dello studio, l'affidabilità di esercizio di ciascuna Cabina Secondaria (CS) verrà valutata rispetto ai possibili percorsi di alimentazione verso la CP Ortona (punto di confine con la rete Terna).

Il sistema elettrico in media tensione nella titolarità della Odoardo Zecca, aggiornato al 2020, è mostrato nella successiva Figura 2, con indicazione delle tipologie di linea elettrica installate (conduttore nudo, cavo aereo o cavo interrato). Si osservi che l'impiego di cavo è limitato alla rete urbana di Ortona e relativa zona industriale, oltre che a poche altre zone, quali Marina di San Vito o Lido Riccio.

La Figura 3 mostra la distribuzione delle cabine secondarie con indicazione su base colorimetrica del rispettivo numero di utenti BT. Nel sistema elettrico Odoardo Zecca si hanno 239 cabine MT/BT a cui risulta sotteso almeno un utente alimentato in bassa tensione. La Figura 4 fornisce una indicazione analoga alla precedente, ma isolando il 20% delle cabine secondarie (48 cabine MT/BT) con il maggior numero di utenti alimentati.

Si noti come la distribuzione delle Cabine Secondarie con il maggior numero di utenti serviti coincide in genere con le aree del territorio oggetto di cavizzazione, in quanto soggette appunto ad una maggiore urbanizzazione: il centro dei comuni di Ortona e San Vito Chietino, piuttosto che le relative frazioni Lido Riccio, Foro di Ortona e Marina di San Vito.

In merito all'orografia del territorio, si evidenzia come l'area su cui si sviluppa la rete Odoardo Zecca sia essenzialmente pianeggiante: a partire dal livello del mare lungo la costa, si arriva a toccare al limite una quota di circa 200 m slm nell'entroterra.

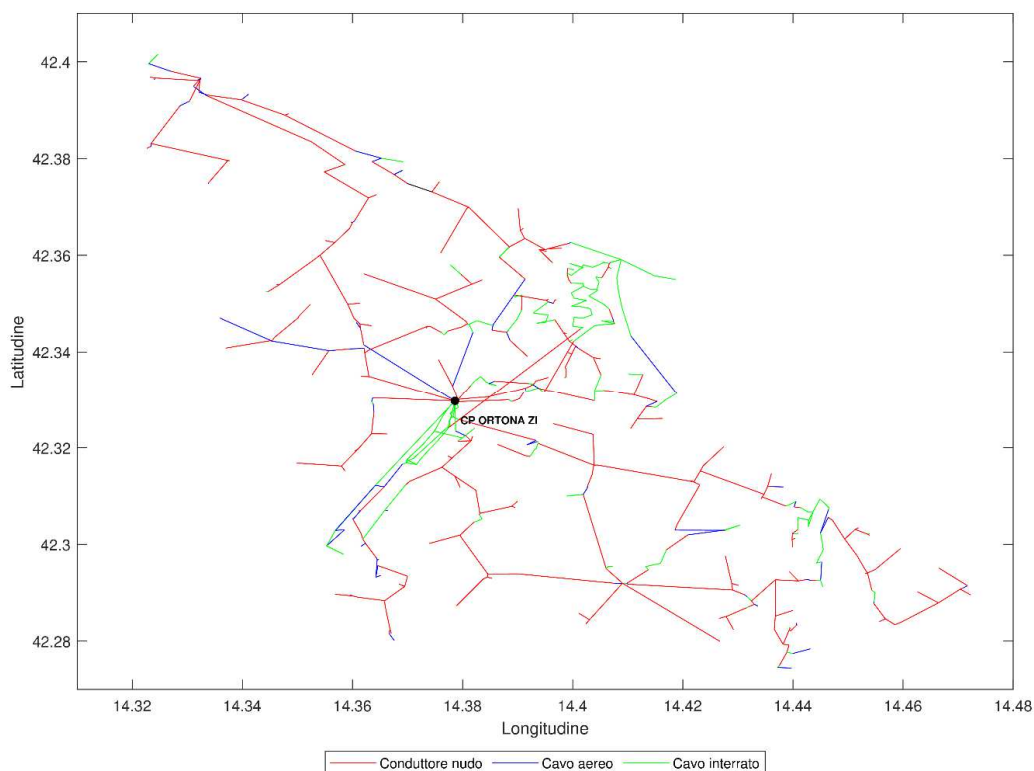


Figura 2. Tipologia di conduttori del sistema di distribuzione.

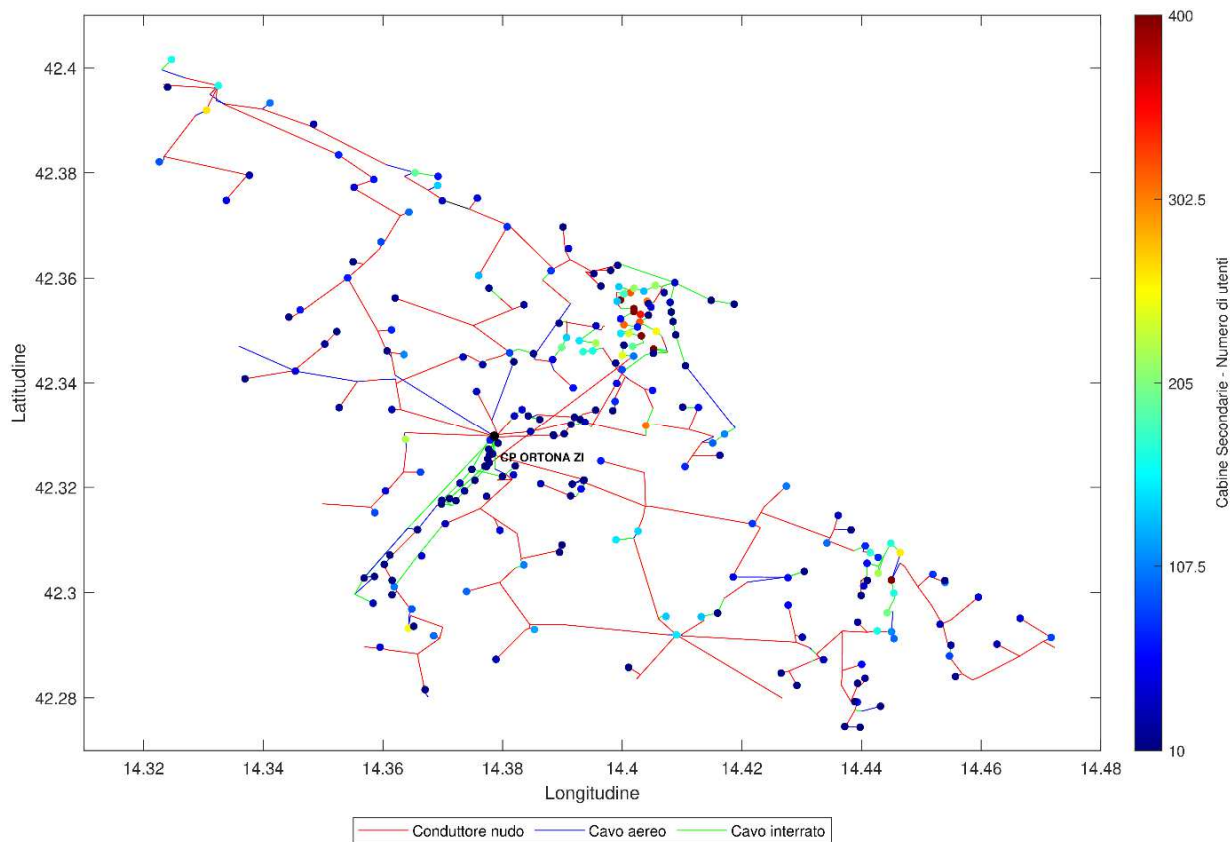


Figura 3. Numero di utenti per cabina secondaria.

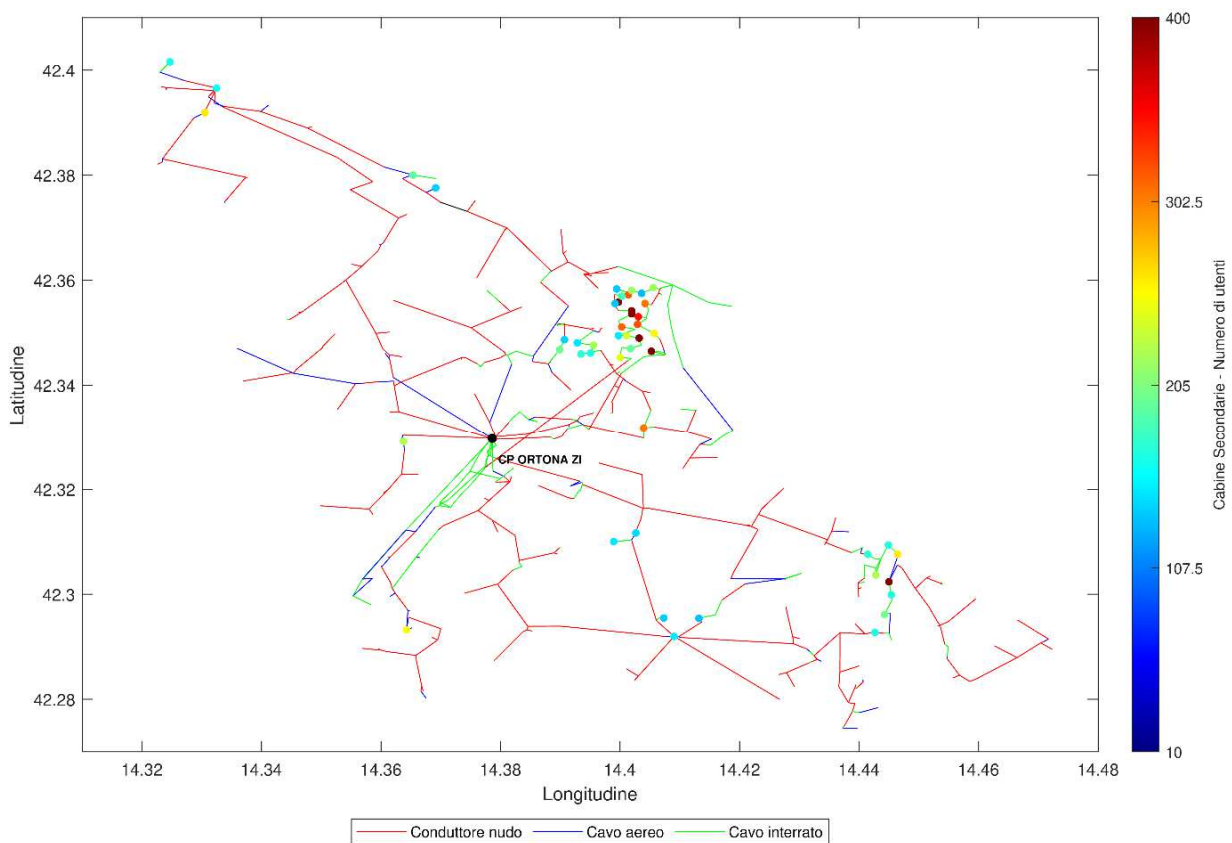


Figura 4. Cabine secondarie con il maggior numero di utenti BT (20% del totale).

COMMITTENTE ODOARDO ZECCA	Valutazione della resilienza del sistema elettrico Odoardo Zecca Piano di resilienza 2020-2022	V1
------------------------------	---	----

3. Metodologia di analisi della resilienza del sistema elettrico

In accordo agli eventi di guasto registrati negli ultimi anni sul sistema elettrico Odoardo Zecca, si sono selezionati quali fattori critici da esaminare la formazione di manicotti di ghiaccio e neve, e la caduta di alberi fuori la fascia di rispetto sulle linee elettriche aeree.

Entrambe le metodologie adottate sono state sviluppate in conformità alle Linee Guida di cui alla Det. DIEU n. 2/2017, che definiscono i principali elementi metodologici per l'individuazione e la valutazione di interventi per l'incremento della resilienza. Le prescrizioni fornite sono state integrate, ove necessario, con indicazioni condivise nei Tavoli di Lavoro attivati da ARERA sul tema e/o sulla base delle evidenze di esercizio della rete reale.

Nel dettaglio, le metodologie proposte mirano ad individuare, per ogni Cabina Secondaria (CS) del sistema di distribuzione Odoardo Zecca, un indice di rischio di disalimentazione degli utenti sottesi per ciascuna causa (indice IR_{CS}), definito come:

$$IR_{CS} = \frac{N_{UD}}{T_{RCS}}$$

Dove:

- T_{RCS} è il tempo di ritorno dell'evento considerato;
- N_{UD} è l'entità del danno, individuata come il numero di utenti in bassa tensione disalimentati.

Tale valutazione è sviluppata per ciascuna Cabina Secondaria e per ogni fattore critico in esame (manicotti di ghiaccio/neve e caduta alberi). Gli indicatori così ottenuti per singolo fenomeno sono poi combinati, sempre a livello di CS, in indici di resilienza complessivi.

In particolare, il tempo di ritorno della Cabina Secondaria (T_{RCS}) è calcolato come combinazione dei tempi di ritorno dei singoli fattori di rischio (reciproco della somma dei tassi di interruzione) secondo l'equazione:

$$T_{RCS} = \frac{1}{\frac{1}{T_{RCS\ manicotti}} + \frac{1}{T_{RCS\ piante}}}$$

L'Indice di Rischio della Cabina Secondaria (IR_{CS}) è calcolato invece come somma degli indici di rischio per manicotti e caduta alberi fuori fascia:

$$IR_{CS} = \frac{N_{UD}}{T_{RCS\ manicotti}} + \frac{N_{UD}}{T_{RCS\ piante}}$$

Gli indici così ottenuti, eventualmente aggregati per linea MT e semisbarra di Cabina Primaria, consentono di individuare la presenza di problematiche sul sistema elettrico relative alla resilienza ($T_R < 50$ anni) e conseguentemente permettono di prioritizzare gli interventi correttivi da introdurre in rete.

COMMITTENTE ODOARDO ZECCA	Valutazione della resilienza del sistema elettrico Odoardo Zecca Piano di resilienza 2020-2022	V1
------------------------------	---	----

3.1. Fattore critico formazione di manicotti di ghiaccio e neve

La metodologia impiegata per la valutazione degli indici di resilienza rispetto al fenomeno di formazione dei manicotti di ghiaccio e neve è stata sviluppata seguendo le indicazioni all'Appendice 2 della Det. DIEU n. 2/2017.

Nel dettaglio, conformemente alle indicazioni delle Linee Guida, per il calcolo degli indici di rischio si è applicato il procedimento seguente.

- A. Ad ogni tratta di linea aerea in conduttore nudo del sistema Odoardo Zecca, sulla base della tipologia del conduttore e della quota di installazione, è attribuito un valore atteso a 50 anni del carico risultante dall'accrescimento atteso del manicotto di ghiaccio e neve con spinta del vento sul conduttore.
- B. Per ognuna delle suddette tratte, in accordo all'equazione del cambiamento di stato della catenaria, è ricavato il tiro corrispondente all'evento di formazione del manicotto di ghiaccio e neve con tempo di ritorno 50 anni.
- C. Il tiro corrispondente all'evento di formazione del manicotto di ghiaccio e neve con tempo di ritorno 50 anni e il carico di rottura del conduttore sono impiegati, secondo le indicazioni della norma CEI EN 50341-1, per determinare il tempo di ritorno dell'evento di rottura.
- D. Per ogni Cabina Secondaria, sono individuati tutti i possibili percorsi di alimentazione verso un qualsiasi punto di alimentazione AT, assumendo i punti di sezionamento chiusi.
- E. Per ogni percorso di alimentazione è individuata la relativa tratta critica, ovvero la tratta con tempo di ritorno dell'evento di rottura minore.
- F. Tra tutti i percorsi di alimentazione è considerato quello avente il tempo di ritorno superiore, assumendo che, in tutti gli eventi metereologici meno gravi di quelli che causano l'interruzione di tale percorso, almeno la direttrice di alimentazione in oggetto verso la CS sia sempre attiva. Il valore così ottenuto è il tempo di ritorno della Cabina Secondaria (parametro TR-cs di cui all'Appendice 2 della Det. DIEU n. 2/2017).
- G. L'indice di rischio di disalimentazione della Cabina Secondaria è calcolato come numero di utenti BT sottesi alla cabina diviso il tempo di ritorno (parametro IR_{CS}).

Sulla base della sequenza di operazioni di cui sopra, la prima fase della procedura di valutazione della resilienza (**punto A**) ha mirato a valutare il valore atteso a 50 anni del carico risultante del manicotto di ghiaccio e neve con spinta del vento sul conduttore (espresso in kg/m) per le linee aeree. Nel dettaglio, il carico risultante è stato ottenuto applicando la procedura descritta nella norma CEI 50341-2-13 e nelle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC, ed. 2018), come combinazione di due fattori: il peso del manicotto di ghiaccio e neve, e la forza agente sul conduttore per l'effetto del vento.

Lo spessore del manicotto di ghiaccio e neve con tempo di ritorno 50 anni è calcolato secondo le seguenti espressioni (par. IT.2 EN 50341-2-13), dove con a_s è intesa la quota s.l.m. Per altitudini superiori a 1500 m (che non si registrano mai per il sistema elettrico Odoardo Zecca), a_s è posta pari a 1500 m.

COMMITTENTE ODOARDO ZECCA	Valutazione della resilienza del sistema elettrico Odoardo Zecca Piano di resilienza 2020-2022	V1
------------------------------	---	----

Per il manicotto di ghiaccio:

$$\text{Ice density } \rho_i = 900 \text{ kg/m}^3$$

$$S_k = 0 \text{ mm} \quad \text{for } a_s \leq 600 \text{ m}$$

$$S_k = 18 + 16 (a_s - 600)/1000 \text{ mm} \quad \text{for } a_s > 600 \text{ m}$$

Per la neve:

$$\text{Snow density } \rho_i = 500 \text{ kg/m}^3$$

$$S_k = 24 \text{ mm} \quad \text{for } a_s \leq 600 \text{ m}$$

$$S_k = 24 + 20 (a_s - 600)/1000 \text{ mm} \quad \text{for } a_s > 600 \text{ m.}$$

Noto lo spessore di accrescimento del manicotto per ghiaccio e neve, e il relativo peso specifico (dato dalla norma), è quindi possibile calcolare la forza peso agente su un tratto unitario di conduttore con tempo di ritorno 50 anni.

In merito all'effetto della velocità del vento sulle linee, si procede seguendo la procedura prevista dalle norme, dove la pressione del vento Q_w è data dall'espressione (par. IT.7 norma EN 50341-2-13):

$$Q_w = q_b \cdot C_e \cdot G_c \cdot C_x \cdot A$$

Dove:

- q_b è la pressione cinetica di riferimento;
- C_e il coefficiente di esposizione;
- G_c è il fattore strutturale, definito al par. 4.4.1.2 della norma EN 50341-1 (vedi Tabella 2);
- C_x è coefficiente di resistenza aerodinamica, dipendente dalla forma dell'elemento considerato (pari a 1 per conduttori aerei, secondo quanto indicato nella EN 50341-2-13);
- A è l'area dell'elemento (conduttore e relativo manicotto di ghiaccio/neve) proiettato su un piano perpendicolare alla direzione del vento.

Nell'equazione precedente, la pressione cinetica di riferimento q_b (in N/m^2) è data dall'espressione:

$$q_b = \frac{1}{2} \rho v_b^2$$

Dove:

- v_b è la velocità di riferimento del vento (in m/s);
- ρ è la densità dell'aria assunta convenzionalmente costante e pari a $1,25 \text{ kg/m}^3$.

La velocità di riferimento v_b , ovvero il valore caratteristico della velocità del vento a 10 m dal suolo su un terreno di categoria di esposizione II (vedi Tab. 3.3.II), mediata su 10 minuti e riferita ad un periodo di ritorno di 50 anni è determinata come:

$$V_b = V_{b,0} \cdot C_a$$

COMMITTENTE ODOARDO ZECCA	Valutazione della resilienza del sistema elettrico Odoardo Zecca Piano di resilienza 2020-2022	V1
------------------------------	---	----

Dove:

- $V_{b,0}$ è la velocità base di riferimento al livello del mare, assegnata nella Tabella 1 (Tab. 3.3.I NTC) in funzione della zona in cui sorge la linea;
- c_a è il coefficiente di altitudine fornito dalla relazione:

$$c_a = 1 \quad \text{per } a_s \leq a_0$$

$$c_a = 1 + k_s \left(\frac{a_s}{a_0} - 1 \right) \quad \text{per } a_0 < a_s \leq 1500 \text{ m}$$

I parametri utili al calcolo del coefficiente di altitudine si ricavano dalla seguente Tabella 1 (Tab. 3.3.I. delle NTC).

Tab. 3.3.I - Valori dei parametri $v_{b,0}$, a_0 , k_s

Zona	Descrizione	$v_{b,0}$ [m/s]	a_0 [m]	k_s
1	Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste)	25	1000	0,40
2	Emilia Romagna	25	750	0,45
3	Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria (esclusa la provincia di Reggio Calabria)	27	500	0,37
4	Sicilia e provincia di Reggio Calabria	28	500	0,36
5	Sardegna (zona a oriente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	750	0,40
6	Sardegna (zona a occidente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	500	0,36
7	Liguria	28	1000	0,54
8	Provincia di Trieste	30	1500	0,50
9	Isole (con l'eccezione di Sicilia e Sardegna) e mare aperto	31	500	0,32

Tabella 1. Valore dei parametri $v_{b,0}$, a_0 , k_s
(Fonte: Tab. 3.3.I. Norme Tecniche per le Costruzioni ed. 2018)

Il coefficiente di esposizione C_e nell'espressione della pressione del vento Q_w dipende dall'altezza z sul suolo della linea, dalla topografia del terreno, e dalla categoria di esposizione del sito. In assenza di analisi specifiche che tengano in conto la direzione di provenienza del vento e l'effettiva scabrezza e topografia del terreno che circonda la costruzione, le NTC prevedono che esso possa essere definito attraverso le formule:

$$c_e(z) = k_r^2 c_t \ln(z/z_0) [7 + c_t \ln(z/z_0)] \quad \text{per } z \geq z_{\min}$$

$$c_e(z) = c_e(z_{\min}) \quad \text{per } z < z_{\min}$$

Dove:

- k_r , z_0 , z_{\min} sono assegnati in accordo alla Tabella 2 (costruita a partire dalla Tab. 3.3.II delle NTC e dalle indicazioni al par. 4.4.1.2 della norma EN 50341-1) in funzione della categoria di esposizione del sito;
- c_t è il coefficiente di topografia (preso di valore unitario, come da indicazioni delle NTC).

Ai fini delle equazioni precedente, nello studio si è assunta un'altezza media delle linee dal suolo di 10 m.

COMMITTENTE ODOARDO ZECCA	Valutazione della resilienza del sistema elettrico Odoardo Zecca Piano di resilienza 2020-2022	V1
------------------------------	---	----

In funzione della distanza dal mare, e assumendo una classe di rugosità del terreno pari a "D", si sono applicate le categorie di esposizione I e II (rispettivamente, per distanze dal mare inferiori o superiori ai 2 km; Figura 5), i cui parametri sono riportati alla Tabella 2.

Categoria di esposizione del sito	k_r	Z_0 [m]	Z_{min} [m]	G_c
I	0,17	0,01	2	0,69
II	0,19	0,05	4	0,63

Tabella 2. Parametri per la definizione dei coefficienti di esposizione e resistenza aerodinamica.

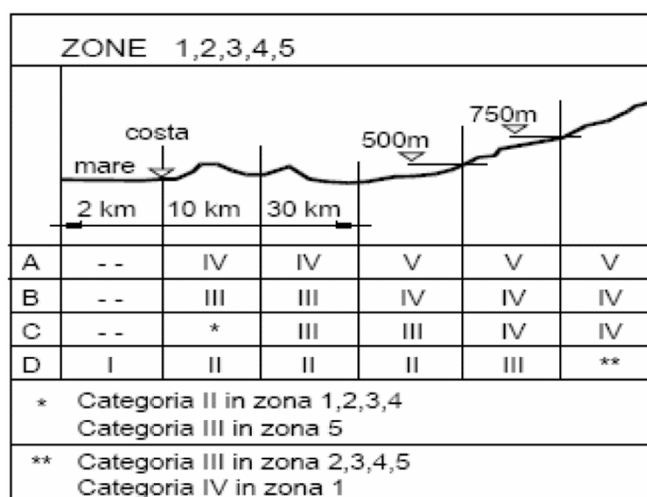


Figura 5. Definizione delle categorie di esposizione
(Fig. 3.3.2 - Norme Tecniche per le Costruzioni ed. 2018)

Noto il carico dovuto al peso del manicotto di ghiaccio e neve (perpendicolare al terreno), e l'azione del vento sul conduttore (trasversale), le due forze sono infine combinate a dare il carico risultante su una tratta unitaria di conduttore. In via conservativa, si è assunto un coefficiente di contemporaneità tra il carico critico del manicotto di ghiaccio/neve e l'azione del vento pari a 0,8.

Il tiro corrispondente all'evento di formazione del manicotto di ghiaccio e neve con tempo di ritorno 50 anni (**punto B** della procedura) è quindi stato ricavato attraverso l'equazione del cambiamento di stato della catenaria (dove l'incognita è rappresentata dal parametro T'_M):

COMMITTENTE ODOARDO ZECCA	Valutazione della resilienza del sistema elettrico Odoardo Zecca Piano di resilienza 2020-2022	V1
------------------------------	---	----

$$\frac{1}{24} \left[\left(\frac{P'a}{T_M'} \right)^2 - \left(\frac{Pa}{T_M} \right)^2 \right] - \frac{1}{ES} (T_M' - T_M) - \alpha(\theta' - \theta) = 0$$

nella quale:

Tm'= tiro medio incognito nella condizione finale o derivata (kg)

Tm= tiro medio noto nella condizione iniziale o base (kg)

P'= carico risultante per unità di lunghezza nella condizione finale (kg/m)

P = carico risultante per unità di lunghezza nella condizione iniziale (kg/m)

E = modulo di elasticità (kg/mm²)

S = sezione del conduttore (mm²)

a = lunghezza della campata (m)

α= coefficiente di dilatazione termica lineare (1/°C)

θ'= temperatura nella condizione finale (°C)

θ= temperatura nella condizione iniziale (°C)

Per i parametri costruttivi e di posa delle linee richiesti dall'equazione si sono adottati i valori ottenuti mediante datasheet e dati di letteratura riportati alla Tabella 3 successiva. Per ipotesi si è assunta per le campate delle linee una lunghezza convenzionale compresa, a seconda dei casi, tra 80 e 200 m e una temperatura di posa di 20°C. Per la tesatura dei conduttori si sono applicate le prescrizioni della Zona A prevista dalla norma Legge 28 giugno 1986, n. 339. La temperatura finale in presenza di manicotto è stata assunta pari a -2°C.

Tipologia di conduttore	Sezione [mm ²]	Carico di rottura [kg]	Modulo di elasticità [kg/mm ²]	Massa teorica [kg/m]	Coefficiente di dilatazione [1/°C]	Tiro [kg]
Rame	12	476	13000	0,1061	16,8·10 ⁶	50
	16	635	13000	0,1414	16,8·10 ⁶	66
	20	808	11000	0,1797	16,9·10 ⁶	83
	25	1028	10000	0,2283	17·10 ⁶	103
	28	1151	10000	0,2557	17·10 ⁶	125
	35	1426	10000	0,3166	17·10 ⁶	168
70	2734	10000	0,6258	17·10 ⁶	439	
Alluminio	185	3006	7100	0,498	24·10 ⁶	450

Tabella 3. Parametri tecnici e di posa delle tipologie di conduttori considerati.

Il tempo di ritorno dell'evento di rottura sulla singola tratta di conduttore aereo (**punto C**) è stato quindi ricavato applicando la metodologia di cui all'Allegato B e all'Allegato D della norma CEI EN 50341-1, assumendo un numero di anni di osservazione del fenomeno pari a 29 (osservazioni relative al periodo 1985-2013) e un coefficiente di variazione (parametro vi) pari a 0,7 (Tabella B.3 della norma).

Successivamente, il sistema di distribuzione è stato oggetto di una analisi topologica (**punto D**), atta ad individuare per ogni Cabina Secondaria ogni possibile percorso di alimentazione verso una qualsiasi interfaccia AT. Per tale finalità, si sono assunti tutti i punti di sezionamento sulla rete MT chiusi, ovvero la rete è stata modellizzata all'interno del software di calcolo come un sistema magliato.

COMMITTENTE ODOARDO ZECCA	Valutazione della resilienza del sistema elettrico Odoardo Zecca Piano di resilienza 2020-2022	V1
------------------------------	---	----

In via precauzionale, non si sono considerati i punti interconnessione con aziende di distribuzione confinanti, ciò in ragione della non dettagliata conoscenza di tali infrastrutture di rete (es. tempi di ritorno in caso di eventi meteorologici estremi) e delle relative pratiche di esercizio in essere.

Per ogni percorso di alimentazione individuato dall’algoritmo, si è quindi selezionata la tratta critica (**punto E**), ovvero la tratta avente maggiore probabilità di rottura del conduttore: il tempo di ritorno di tale tratta è assunto quale tempo di ritorno della tratta complessiva (ovvero, in caso di evento meteorologico rilevante, si presuppone che la tratta critica sia l’elemento che pregiudichi per primo il funzionamento dell’intero percorso di alimentazione della CS).

Tra tutti i percorsi disponibili per alimentare una data CS è preso infine quello con tempo di ritorno superiore (**punto F**). Tale percorso, avendo la maggiore resilienza rispetto ai fenomeni meteorologici considerati, è infatti quello che più di ogni altro assicura la continuità del servizio degli utenti BT sottesi alla CS. Il tempo di ritorno di tale percorso è preso quale tempo di ritorno caratteristico della Cabina Secondaria in analisi (parametro $T_{R_{CS}}$). Al tempo di ritorno così ottenuto è quindi applicata (**punto G**) l’espressione di calcolo dell’indice di rischio di disalimentazione della Cabina Secondaria (IR_{CS}).

3.2. Fattore critico caduta alberi fuori fascia

L’approccio all’analisi del fattore critico “caduta alberi fuori fascia” sulle linee elettriche è stata sviluppato coerentemente alle indicazioni fornite nella Det. DIEU n. 2/2017. In assenza di indicazioni specifiche, si è cercato inoltre, ove possibile, di adottare modalità di valutazione del fenomeno omogenee a quelle impiegate dalle altre aziende distributrici sul territorio nazionale aventi analoghe problematiche.

In analogia a quanto effettuato per i manicotti di ghiaccio e neve, anche per la caduta alberi fuori fascia la procedura mira a calcolare degli indici di rischio per la singola Cabina Secondaria, dapprima valutando il rischio di guasto sulla singola tratta di linea, e successivamente componenti i tassi di guasto a livello di percorso di alimentazione verso le Cabine Primarie tramite un’analisi topologica. In particolare:

- A. In funzione delle condizioni di posa (lunghezza, quota, posa in area boschiva), ad ogni tratta di linea aerea in conduttore nudo del sistema elettrico è attribuito un tempo di ritorno dell’evento di rottura, definito sulla base di analisi storiche degli eventi di guasto che hanno interessato la rete rispetto al fenomeno in esame.
- B. Per ogni Cabina Secondaria, sono individuati tutti i possibili percorsi di alimentazione verso un qualsiasi punto di alimentazione AT, assumendo i punti di sezionamento chiusi.
- C. Per ogni percorso di alimentazione è individuato il tempo di ritorno totale dell’evento di guasto, ottenuto come composizione dei tempi di ritorno delle singole tratte.
- D. Tra tutti i percorsi di alimentazione possibili di una CS è considerato quello avente il tempo di ritorno superiore (migliore affidabilità).
- E. L’indice di rischio di disalimentazione della Cabina Secondaria è calcolato come numero di utenti BT sottesi alla cabina diviso il tempo di ritorno (parametro IR_{CS}).

COMMITTENTE ODOARDO ZECCA	Valutazione della resilienza del sistema elettrico Odoardo Zecca Piano di resilienza 2020-2022	V1
------------------------------	---	----

Il rischio di guasto per caduta alberi fuori fascia per ciascuna tratta di linea elettrica aerea è stato definito (**punto A**) sulla base dei dati resi disponibili sui Tavoli di Lavoro dedicati alla resilienza dalle altre aziende di distribuzione:

- Tempo di ritorno chilometrico (T_{R_km}) in condizioni di emergenza (valido su tutta la rete Odoardo Zecca) pari a 91,43 anni.

Noto il parametro T_{R_km} e la percorrenza all'interno di aree boschive (L_{ab}), ad ogni linea aerea MT in conduttori nudi è stato quindi attribuito un tempo di ritorno T_R definito come:

$$T_R = \frac{T_{R_km}}{L_{ab}}$$

In seguito (**punto B**), si è svolta una analisi della rete MT, del tutto analoga per ipotesi e modalità di svolgimento a quanto effettuato al punto D dello studio dei manicotti di ghiaccio e neve. Anche in questo caso lo studio ha mirato ad individuare, a partire da ciascuna Cabina Secondaria, ogni possibile percorso di alimentazione verso l'interfaccia AT in assetto di rete magliata.

Per ciascun percorso di alimentazione individuato si è quindi proceduto (**punto C**) a calcolarne il tempo di ritorno complessivo:

$$T_{R_percorso} = \frac{1}{\sum_i \frac{1}{T_{R,i}}}$$

Dove $T_{R,i}$ è il tempo di ritorno della i-esima tratta in serie lungo il percorso.

Tra tutti i percorsi disponibili per alimentare una data CS è preso quello con tempo di ritorno superiore (**punto D**), assumendo che, essendo questo il percorso con affidabilità maggiore, durante un evento meteorologico estremo l'alimentazione della Cabina Secondaria sia garantita fintanto che il percorso in esame risulta operativo. Analogamente a quanto impostato per i manicotti di ghiaccio e neve, anche in questo caso il tempo di ritorno così ottenuto è il tempo di ritorno della CS.

COMMITTENTE ODOARDO ZECCA	Valutazione della resilienza del sistema elettrico Odoardo Zecca Piano di resilienza 2020-2022	V1
------------------------------	---	----

4. Indici di resilienza del sistema elettrico Odoardo Zecca

Nel presente capitolo si riportano gli esiti delle analisi effettuate al fine di valutare gli indici di resilienza (tempi di ritorno e indici di rischio) della rete di distribuzione MT Odoardo Zecca. Dapprima sono presentati i risultati per singolo fattore critico, successivamente, gli stessi sono combinati a dare degli indici di rischio di resilienza globali della rete elettrica.

4.1. Fattore critico formazione di manicotti di ghiaccio e neve

La Figura 6 riporta la distribuzione delle tratte di linea in conduttore nudo del sistema Odoardo Zecca in funzione del relativo tempo di ritorno per il fattore critico formazione di manicotti di ghiaccio e neve. L'analisi è stata impostata secondo quanto riportato alla precedente sezione 3.1 del documento. La Figura 7 mostra i tempi di ritorno delle linee elettriche sul territorio mediante scala colorimetrica. Ai tempi di ritorno inferiori corrisponde l'affidabilità peggiore: tale condizione si registra tipicamente con l'utilizzo di conduttore nudo di sezione limitata in zone del territorio maggiormente esposte all'azione del vento. A riguardo, si porta all'attenzione come le Norme Tecniche per le Costruzioni prevedano (vedi par. 3.1) per la rete Odoardo Zecca categoria di esposizione I per le aree a meno di 2 km dal mare e cat. II per le restanti. Per quanto attiene il carico agente sulle linee in caso di formazione del manicotto, le linee in prossimità della costa sono quindi maggiormente sollecitate proprio per via della maggiore esposizione all'azione del vento.

A fronte di quanto sopra, e del frequente impiego per le linee aeree di conduttori di sezione limitata (il 75% circa dei conduttori di Figura 6 ha sezione minore o uguale a 25 mmq), circa l'81% delle tratte aeree della rete presente un tempo di ritorno inferiore ai 50 anni. Le aree del territorio che presentano le maggiori criticità da questo punto di vista sono il comune di San Vito Chietino e le località costiere a Nord e Sud del comune di Ortona.

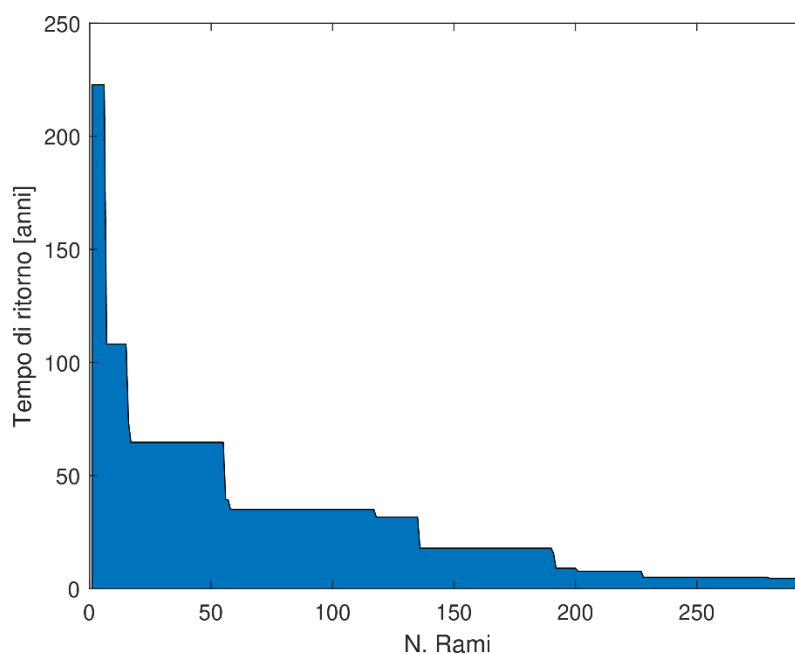


Figura 6. Distribuzione dei tempi di ritorno delle tratte di linea in conduttore nudo per i manicotti di ghiaccio e neve.

COMMITTENTE ODOARDO ZECCA	Valutazione della resilienza del sistema elettrico Odoardo Zecca Piano di resilienza 2020-2022	V1
------------------------------	---	----

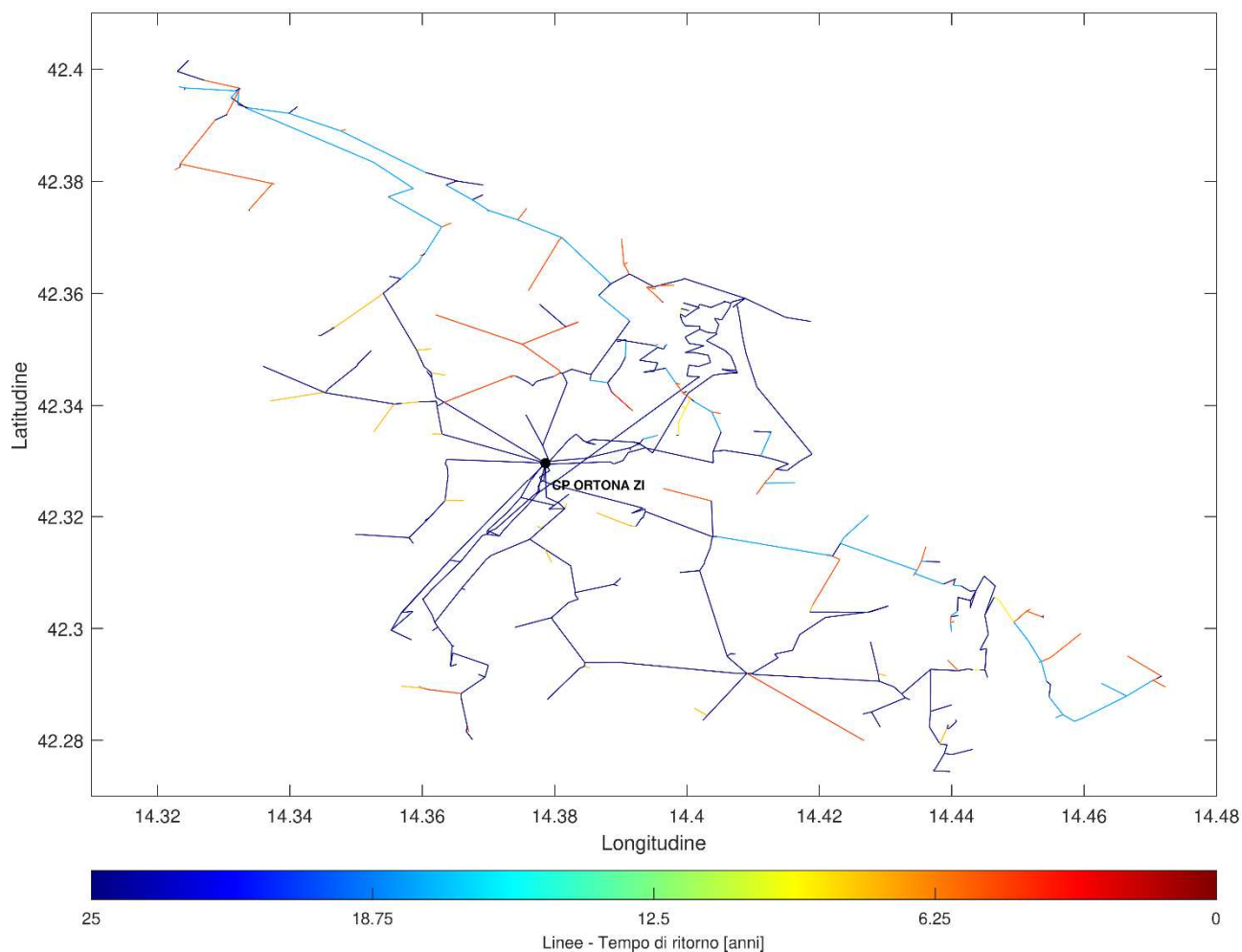


Figura 7. Tempi di ritorno delle linee elettriche per i manicotti di ghiaccio e neve.

La Figura 8 riporta la distribuzione dei tempi di ritorno delle Cabine Secondarie, saturando per leggibilità i tempi di ritorno più elevati a 250 anni. Circa il 31% delle CS presentano tempi di ritorno superiori a 50 anni (in molti casi si tratta di cabine alimentate esclusivamente da linee in cavo, ubicate nelle aree del territorio maggiormente urbanizzate). In questi casi, si può affermare la pressoché totale assenza di problematiche per il fattore critico in analisi. In circa il 35% dei casi, tuttavia, i tempi di ritorno risultano inferiori ai 10 anni, evidenziando significative criticità in relazione alle interruzioni elettriche dovute alla formazione di manicotti di ghiaccio e neve. A riguardo, si sottolinea nuovamente come, nel territorio in analisi, l'altitudine ridotta e lo sviluppo della rete in area costiera fanno sì che l'azione del vento abbia un ruolo determinante in termini di sollecitazioni sui conduttori.

La Figura 9 e la Figura 10 mostrano la distribuzione delle CS Odoardo Zecca colorate in funzione dei tempi di ritorno calcolati con la metodologia di calcolo adottata. I risultati ottenuti mostrano nuovamente come le zone costiere siano quelle maggiormente sollecitate, sia per il più frequente impiego di conduttore nudo, che per la più elevata esposizione all'azione del vento.

COMMITTENTE ODOARDO ZECCA	Valutazione della resilienza del sistema elettrico Odoardo Zecca Piano di resilienza 2020-2022	V1
------------------------------	---	----

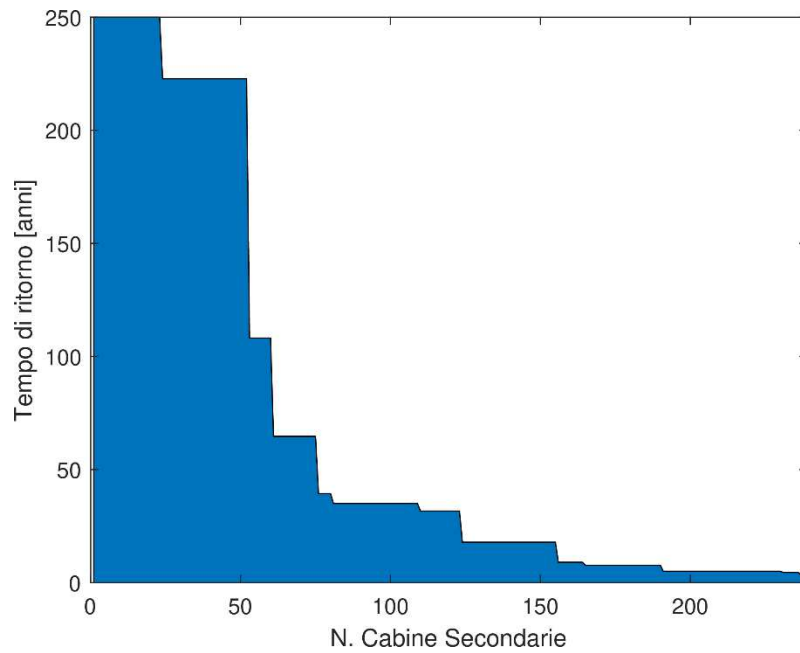


Figura 8. Distribuzione dei tempi di ritorno delle Cabine Secondarie per i manicotti di ghiaccio e neve (per maggiore leggibilità del grafico, i tempi di ritorno sono stati saturati a 250 anni).

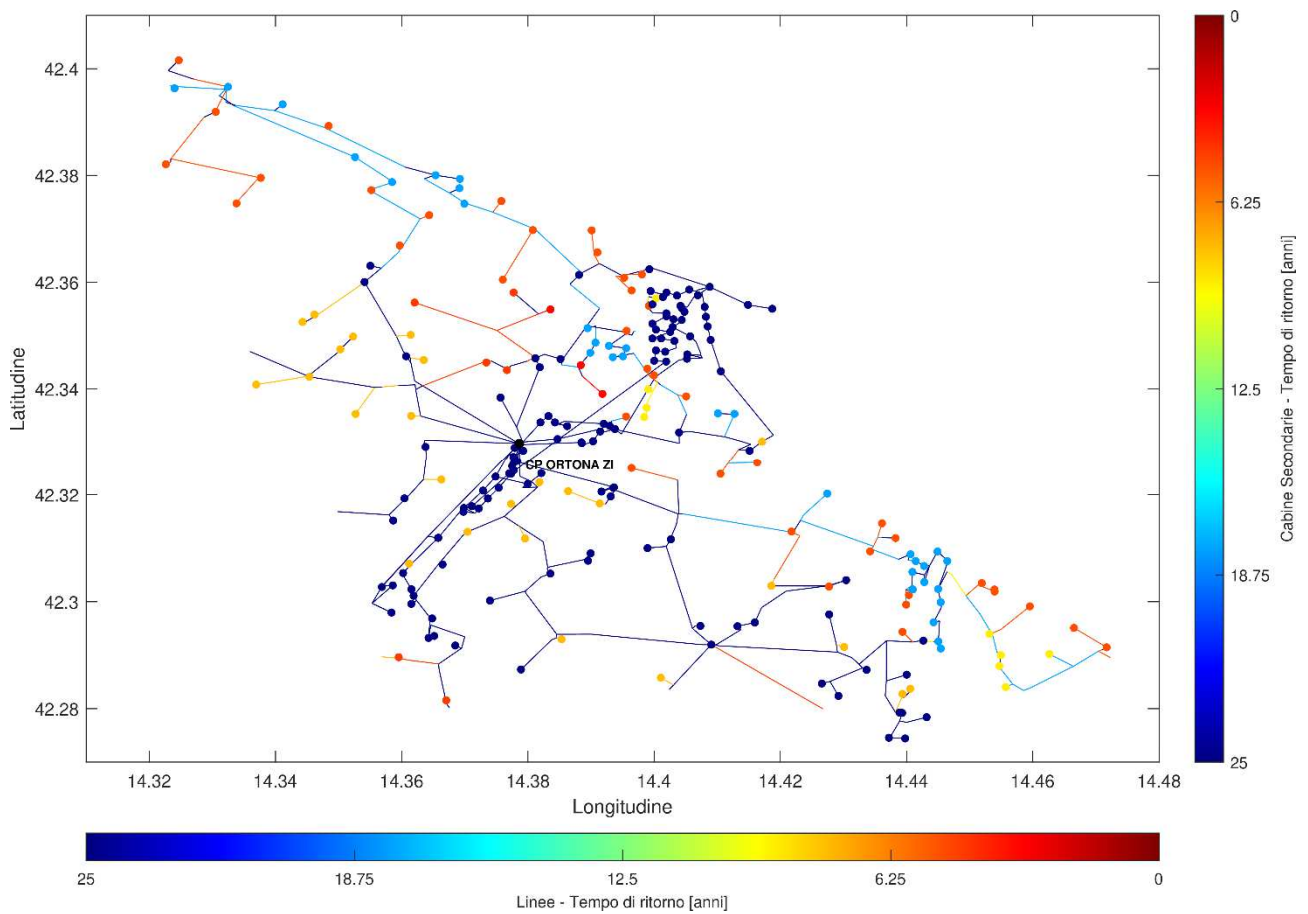


Figura 9. Tempi di ritorno delle Cabine Secondarie per i manicotti di ghiaccio e neve.

COMMITTENTE ODOARDO ZECCA	Valutazione della resilienza del sistema elettrico Odoardo Zecca Piano di resilienza 2020-2022	V1
------------------------------	---	----

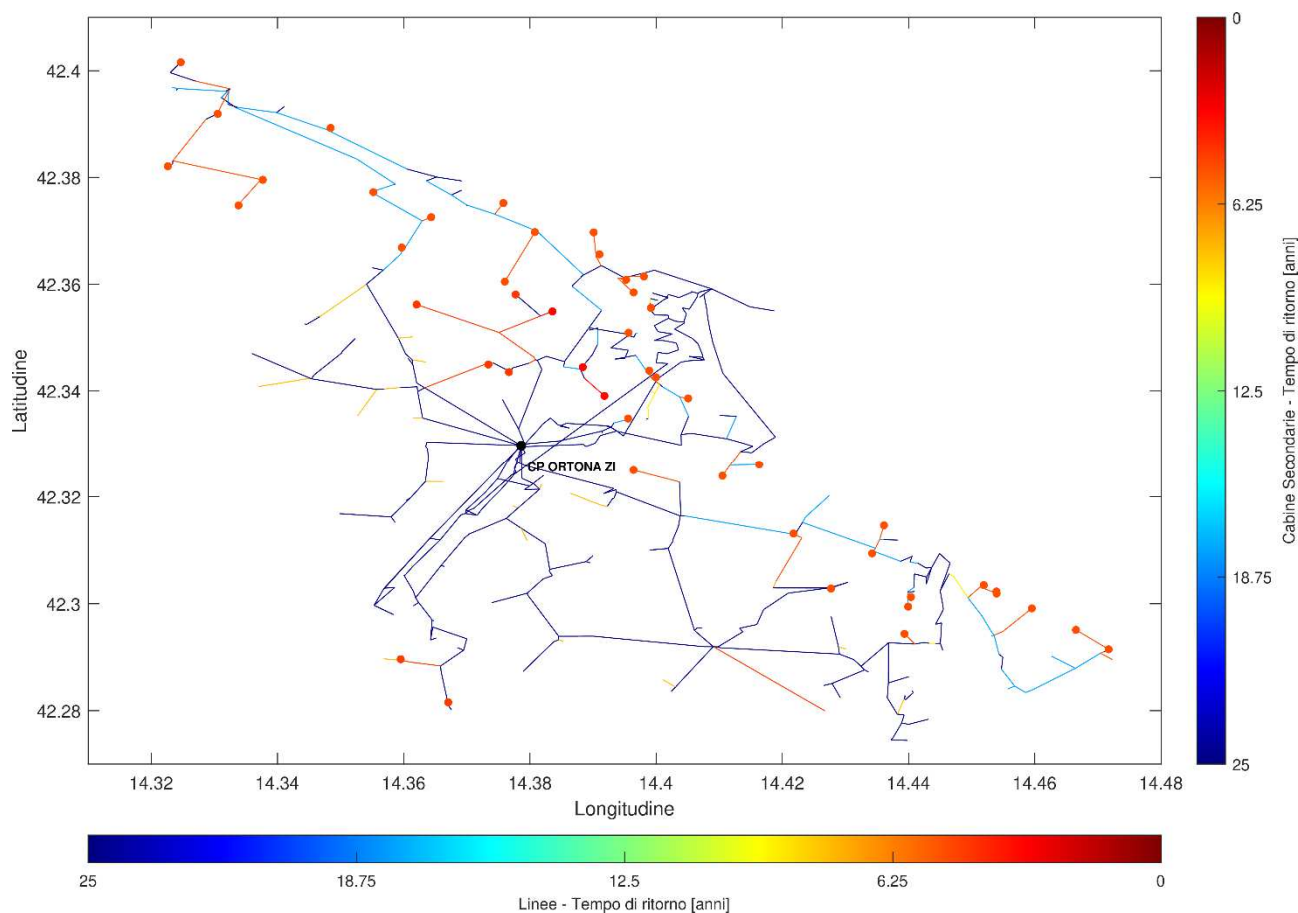


Figura 10. Cabine Secondarie con i tempi di ritorno per i manicotti di ghiaccio e neve inferiori (20% del totale).

In Figura 11 si riporta infine la distribuzione degli indici di rischio per ciascuna Cabina Secondaria (IR_{CS}) per i manicotti di ghiaccio e neve, mentre la Figura 12 e Figura 13 mostrano, con scala colorimetrica, gli indici di rischio distribuiti sul territorio abruzzese. Dato che il parametro IR_{CS} è calcolato come rapporto tra il numero di utenti e i tempi di ritorno precedentemente individuati, le aree maggiormente critiche sono quelle densamente popolate raggiunte da linee elettriche con affidabilità relativamente modesta. In generale, quindi, aree apparentemente critiche in relazione ai tempi di ritorno delle CS, ma con scarso numero di utenti, potrebbero non ricadere tra le aree di intervento prioritarie; viceversa, aree apparentemente meglio servite potrebbero manifestare indici di priorità di intervento elevati in ragione del numero consistente di utenti BT sotesi.

Dalla Figura 11 si può vedere come il rischio di disalimentazione per il fenomeno in esame incida marcatamente su un numero ridotto di Cabine Secondarie: le 24 CS più critiche (10% del totale), rappresentate a sinistra in figura, coprono da sole circa il 45% del totale indice di rischio della rete.

Dall'analisi degli indici di rischio emerge come, oltre alle porzioni di rete precedentemente individuate come problematiche (comune di San Vito Chietino e località costiere a Nord e Sud del comune di Ortona), anche altre potrebbero presentare criticità in relazione al fenomeno in analisi (es. aree residenziali ai limiti del comprensorio urbano di Ortona).

COMMITTENTE ODOARDO ZECCA	Valutazione della resilienza del sistema elettrico Odoardo Zecca Piano di resilienza 2020-2022	V1
------------------------------	---	----

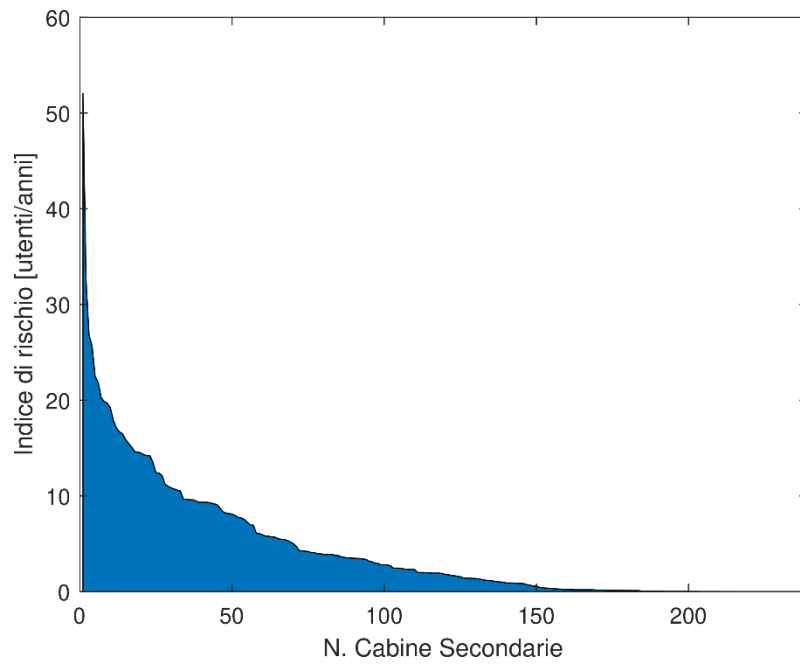


Figura 11. Distribuzione degli indici di rischio delle Cabine Secondarie per i manicotti di ghiaccio e neve.

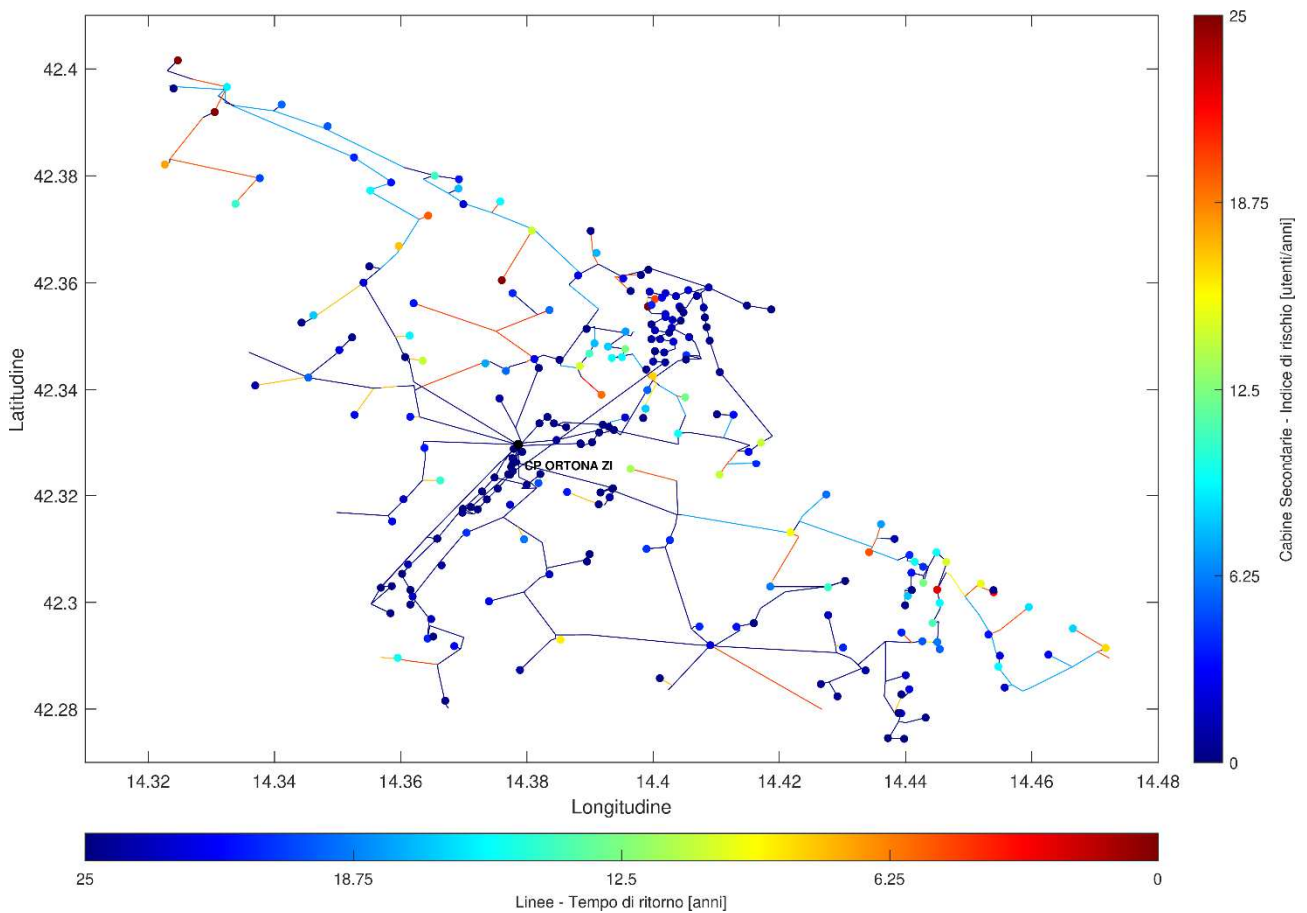


Figura 12. Indici di rischio delle Cabine Secondarie per i manicotti di ghiaccio e neve.

COMMITTENTE ODOARDO ZECCA	Valutazione della resilienza del sistema elettrico Odoardo Zecca Piano di resilienza 2020-2022	V1
------------------------------	---	----

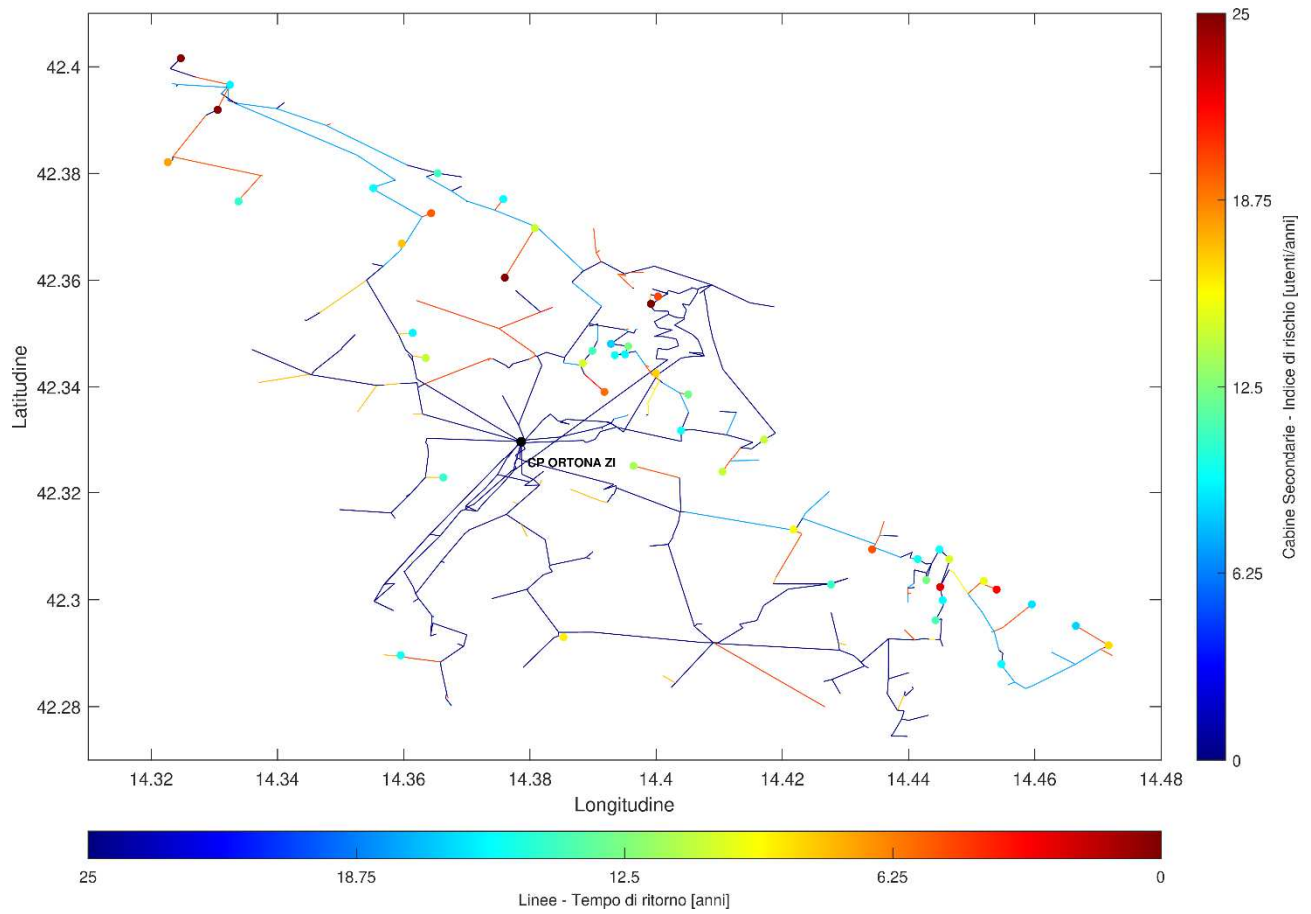


Figura 13. Cabine Secondarie con gli indici di rischio per i manicotti di ghiaccio e neve maggiori (20% del totale).

COMMITTENTE ODOARDO ZECCA	Valutazione della resilienza del sistema elettrico Odoardo Zecca Piano di resilienza 2020-2022	V1
------------------------------	---	----

4.2. Fattore critico caduta alberi fuori fascia

La valutazione del rischio associato alla caduta alberi fuori fascia sulle linee elettriche ha richiesto in prima battuta di individuare le linee elettriche aeree del sistema elettrico Odoardo Zecca che si sviluppano all'interno di aree boschive. A tale scopo, sono stati reperiti i dati di forestazione del territorio abruzzese elaborati dal servizio cartografico della Regione Abruzzo, resi disponibili nell'ambito del progetto opendata.regione.abruzzo.it e liberamente accessibile al link (<http://opendata.regione.abruzzo.it/>).

All'interno del portale, i dati di forestazione sono disponibili suddivisi in base alle diverse specie forestali presenti sul territorio. Si è quindi proceduto a filtrare i dati, includendo le sole specie aventi incidenza sui guasti delle linee elettriche. In particolare, ai fini delle analisi in oggetto, sono stati considerati i seguenti tipi forestali, la cui distribuzione sul territorio è rappresentata nella successiva Figura 14:

- Castagneti
- Cerrete
- Conifere varie, pure o miste
- Faggete
- Formazioni riparie
- Latifoglie varie, pure o miste
- Leccete
- Orno-ostrieti
- Pineta di Villetta Barrea
- Pineta naturale di Pino nero di Villetta Barrea
- Querceti di Roverella
- Robinieto-ailanteti



Figura 14. Distribuzione dei tipi forestali considerati ai fini della valutazione del rischio associato alla caduta alberi fuori fascia.

COMMITTENTE ODOARDO ZECCA	Valutazione della resilienza del sistema elettrico Odoardo Zecca Piano di resilienza 2020-2022	V1
------------------------------	---	----

I dati raccolti sono stati successivamente incrociati con i dati di consistenza della rete elettrica, individuando, per ciascuna tratta di linea, la percorrenza in aree boschive (in rosso in Figura 15). In generale, le aree soggette a forestazione ricoprono come atteso le aree del territorio meno densamente popolate. Tuttavia, si nota anche come la vegetazione, seppur non particolarmente estesa, interessi diverse zone in prossimità dei centri urbani. In alcuni casi, si ha quindi una certa promiscuità tra infrastruttura elettrica e aree boschive, che può comportare problemi sotto il profilo della resilienza.

Seguendo la procedura di cui al punto A della Sezione 3.2, ad ogni tratta è stato assegnato un tempo di ritorno dell'evento di guasto correlato al fenomeno della caduta alberi. Essendo il territorio in analisi essenzialmente pianeggiante (quota massima 200 m slm circa), l'altitudine di posa delle linee è risultata di fatto ininfluenza nella valutazione del fenomeno.

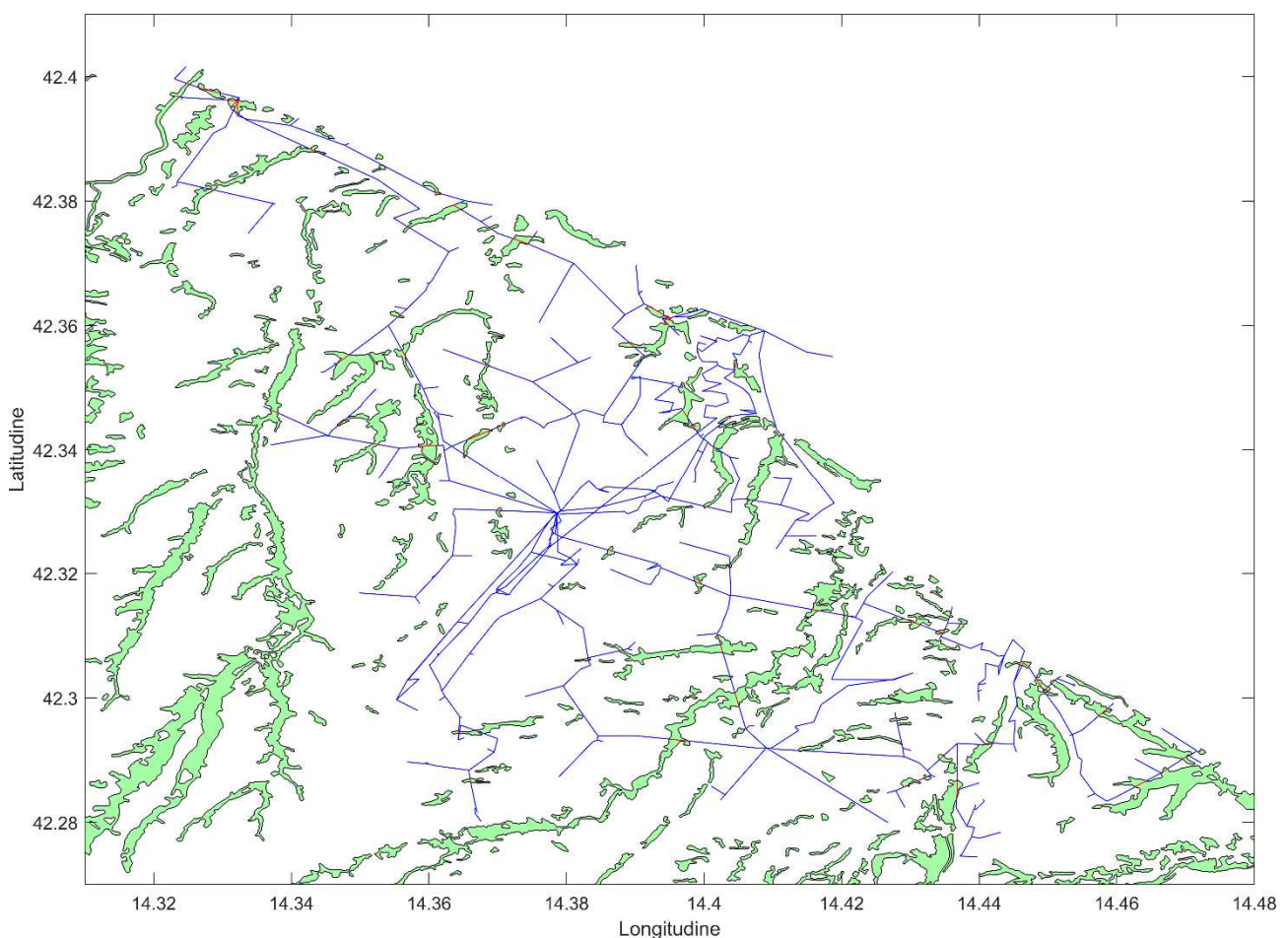


Figura 15. Linee elettriche all'interno (rosso) ed esterno (blu) delle aree boschive.

Similmente a quanto svolto per i manicotti di ghiaccio e neve, in Figura 16 è riportata la distribuzione delle tratte di linea MT in conduttore nudo ordinate rispetto al proprio tempo di ritorno per caduta piante. Per una migliore leggibilità del grafico, i tempi sono saturati al valore massimo di 500 anni. Si precisa che quanto in Figura 16 non risulta direttamente confrontabile alla grandezza omologa ricavata per i manicotti (Figura 6). Infatti, i tempi di ritorno per caduta piante della singola tratta, in accordo al metodo adottato e condiviso sui Tavoli di Lavoro, dipendono dall'estensione in area boschiva della tratta medesima (maggiore è la lunghezza del percorso soggetta a vegetazione, maggiore è la probabilità di guasto). Viceversa, per i manicotti

COMMITTENTE ODOARDO ZECCA	Valutazione della resilienza del sistema elettrico Odoardo Zecca Piano di resilienza 2020-2022	V1
------------------------------	---	----

di ghiaccio e neve, i tempi di ritorno della tratta dipendono solo dalle condizioni di posa e dalla tipologia di conduttore, in quanto si assume la probabilità dell'evento di rottura della linea indipendente dalla lunghezza delle tratte (ipotesi di grande nevicata o gelicidio che impatti in modo omogeneo su tutte le linee, per cui se si rompe una linea, si assume che lo stesso accadrà per tutte le linee di pari o inferiori caratteristiche di resilienza). Dunque, in sintesi, per i manicotti di ghiaccio e neve il tempo di ritorno della singola tratta è un indice potenziale dei tempi di ritorno delle CS sottese, viceversa per la caduta piante per avere indicazioni sull'affidabilità di alimentazione delle CS è sempre necessario conoscere la lunghezza complessiva delle tratte in aree boschive a monte.

La Figura 17 riporta i tempi di ritorno delle linee elettriche della rete Odoardo Zecca mediante scala colorimetrica. Dalla Figura 16 e Figura 17 si trae che il fenomeno in generale abbia un modesto impatto sulle linee elettriche della rete, non essendovi tratte con tempi di ritorno inferiori ai 50 anni, ad anzi essendo i tempi di ritorno assai più elevati (maggiori di 150 anni). Benché, per quanto detto sopra, questo non implichi strettamente che il fenomeno non comporti criticità in termini tempi di ritorno e indici di rischio delle Cabine Secondarie, i tempi di ritorno in oggetto combinati con l'estensione della rete piuttosto ridotta fanno sì che nei fatti l'incidenza dei guasti per caduta alberi fuori fascia risulti modesta.

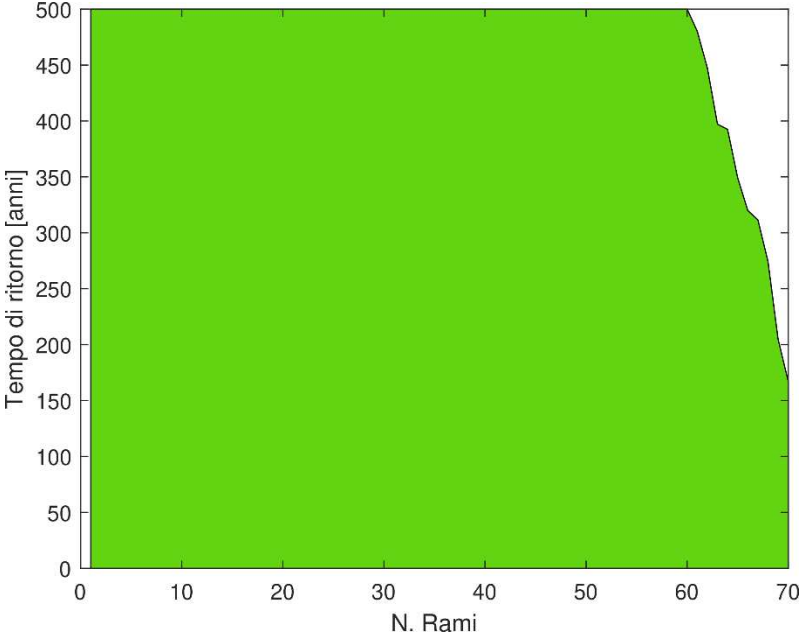


Figura 16. Distribuzione dei tempi di ritorno delle tratte di linea in conduttore nudo per caduta alberi fuori fascia (per maggiore leggibilità del grafico, i tempi di ritorno sono stati saturati a 500 anni).

COMMITTENTE ODOARDO ZECCA	Valutazione della resilienza del sistema elettrico Odoardo Zecca Piano di resilienza 2020-2022	V1
------------------------------	---	----

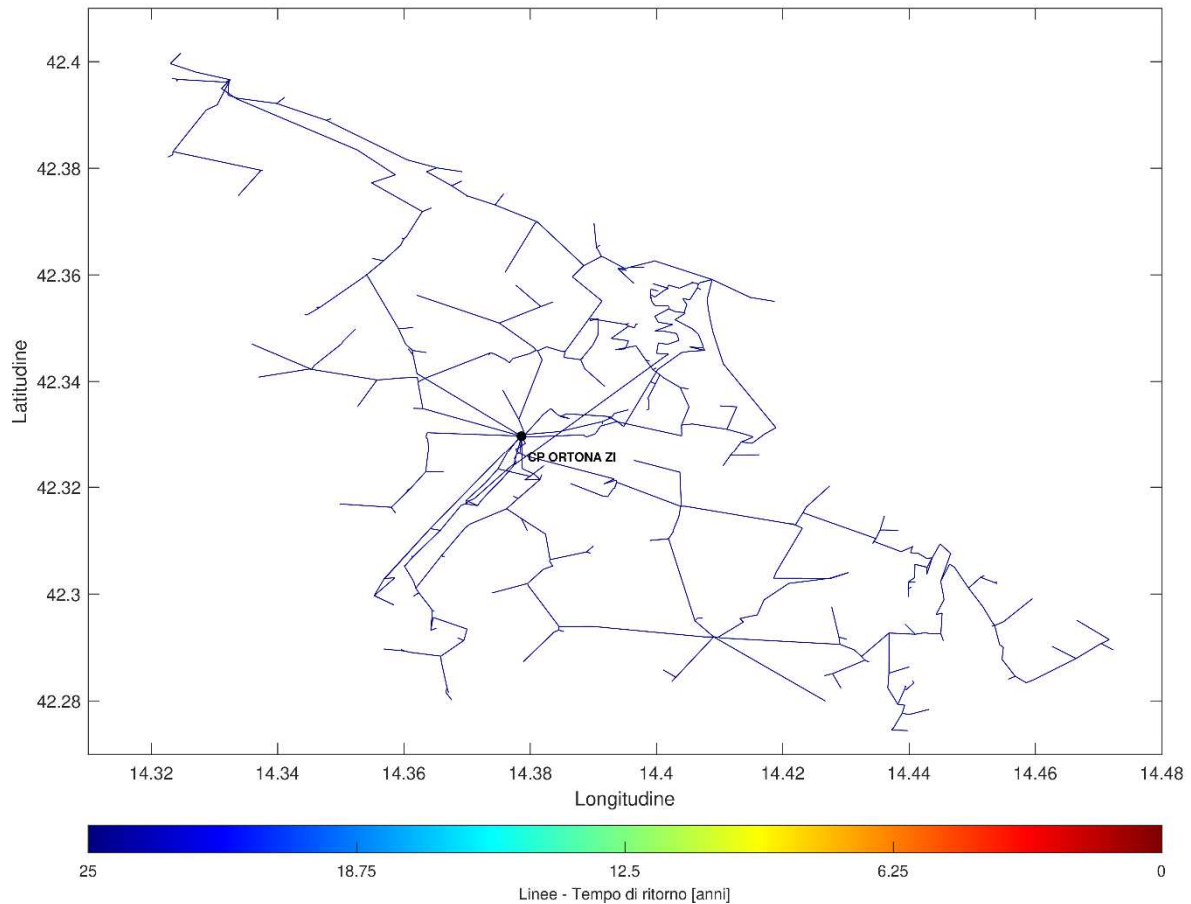


Figura 17. Tempi di ritorno delle linee elettriche per caduta alberi fuori fascia.

La Figura 18 mostra la distribuzione dei tempi di ritorno delle Cabine Secondarie. I risultati ottenuti confermano le considerazioni di cui sopra: in nessun caso, infatti, il tempo di ritorno è inferiore ai 50 anni (nei casi peggiori è stimato un T_R nell'ordine degli 80 anni).

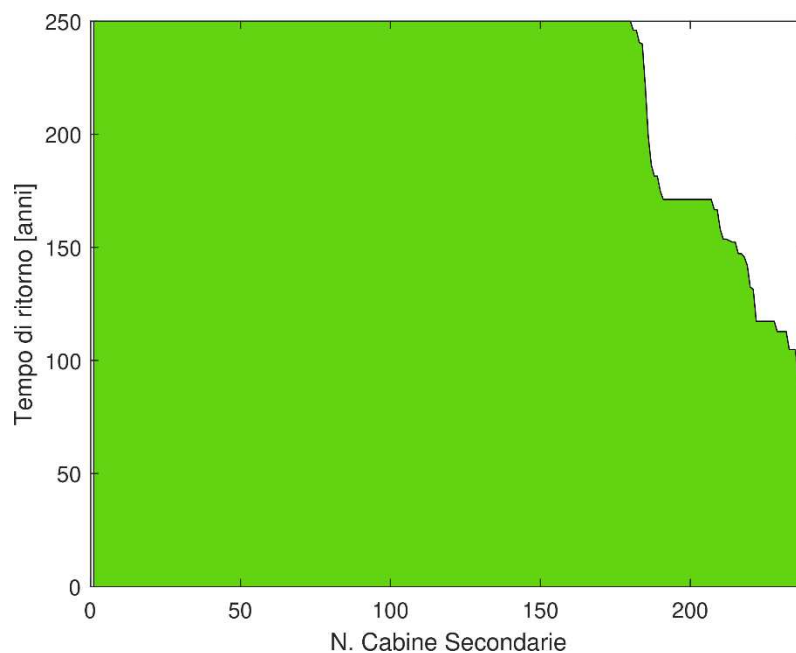


Figura 18. Distribuzione dei tempi di ritorno delle Cabine Secondarie per caduta alberi fuori fascia (per maggiore leggibilità del grafico, i tempi di ritorno sono stati saturati a 250 anni).

COMMITTENTE ODOARDO ZECCA	Valutazione della resilienza del sistema elettrico Odoardo Zecca Piano di resilienza 2020-2022	V1
------------------------------	---	----

La Figura 19 mostra la distribuzione delle CS della rete e dei relativi tempi di ritorno per il rischio di caduta alberi fuori fascia delle CS (20% del totale) con tempi di ritorno più critici. Si noti che la scala dei tempi è stata variata a 50 anni (rispetto ai 25 anni degli altri grafici del piano), nonostante questo per quanto detto sopra tutte le CS presentano la colorazione blu di fondo scala (per la stessa ragione si omette la rappresentazione di rete con tutte le CS in evidenza).

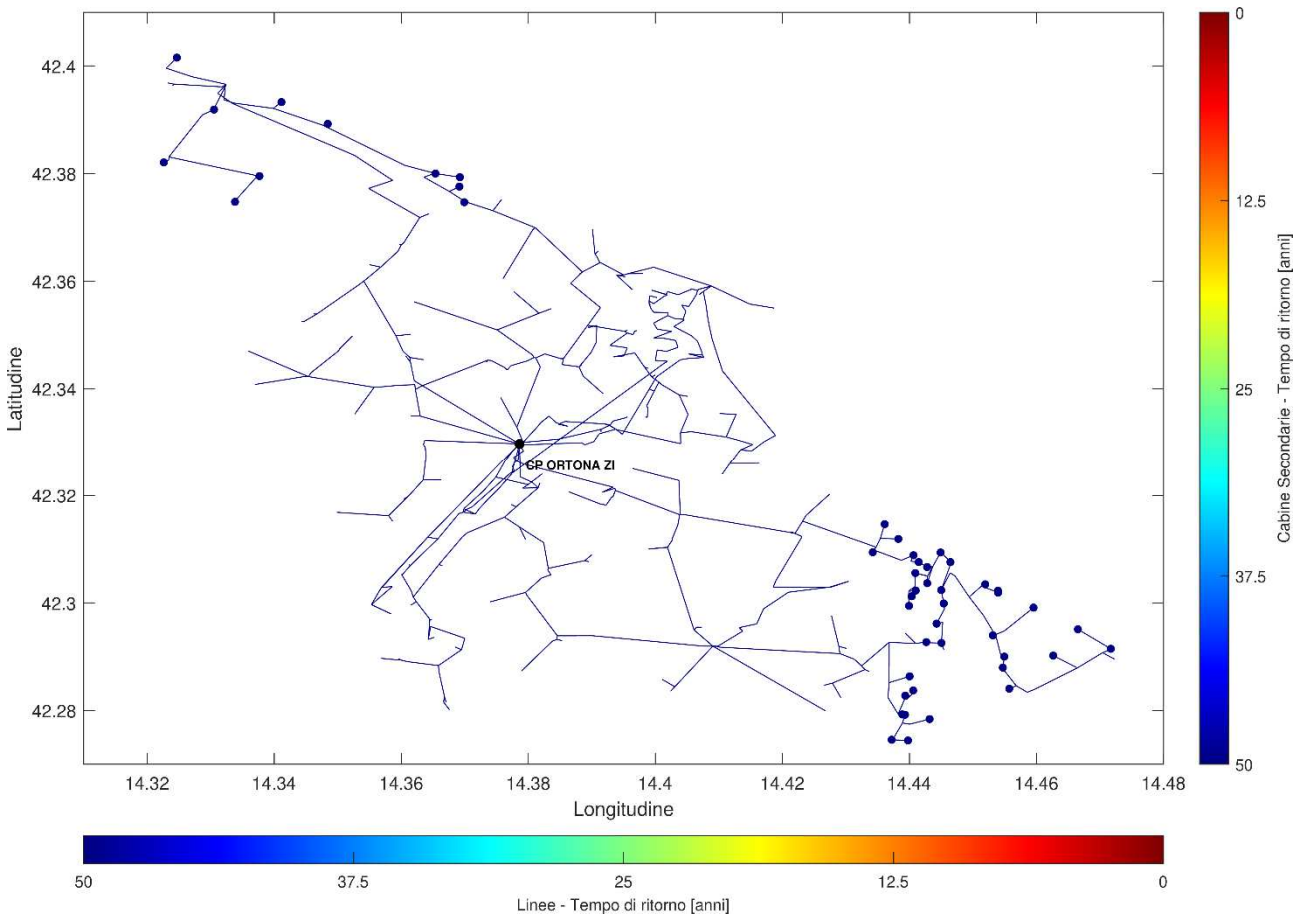


Figura 19. Cabine Secondarie con i tempi di ritorno per caduta alberi fuori fascia inferiori (20% del totale).

Si analizzano infine gli indici di rischio delle Cabine Secondarie per caduta piante fuori fascia, che come già introdotto, sono calcolati come rapporto tra il numero degli utenti BT sottesi e i tempi di ritorno dell'evento interruttivo. In particolare, la Figura 20 mostra le CS Odoardo Zecca con almeno un utente BT ordinate in funzione del proprio indice di rischio, mentre la Figura 21 raffigura le CS colorate sul territorio in funzione dell'indice di rischio (anche in questo caso, si è cercato di magnificare il fenomeno agendo sulla scala colorimetrica, che presenta ora come valore estremo 12,5 anni⁻¹, contro i 25 anni⁻¹ adottato altrove). Si omette, per brevità, la rappresentazione con tutte le CS di rete.

COMMITTENTE ODOARDO ZECCA	Valutazione della resilienza del sistema elettrico Odoardo Zecca Piano di resilienza 2020-2022	V1
------------------------------	---	----

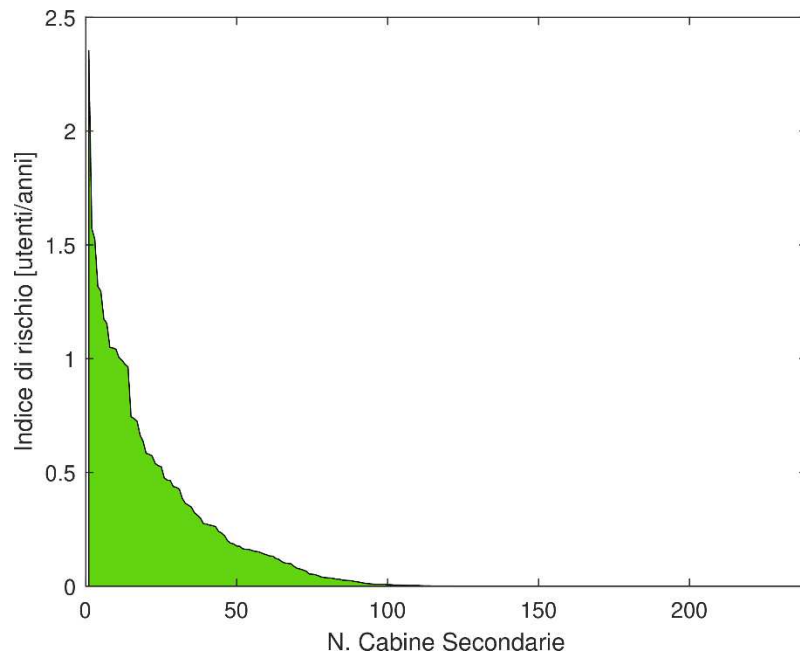


Figura 20. Distribuzione degli indici di rischio per caduta alberi fuori fascia delle Cabine Secondarie.

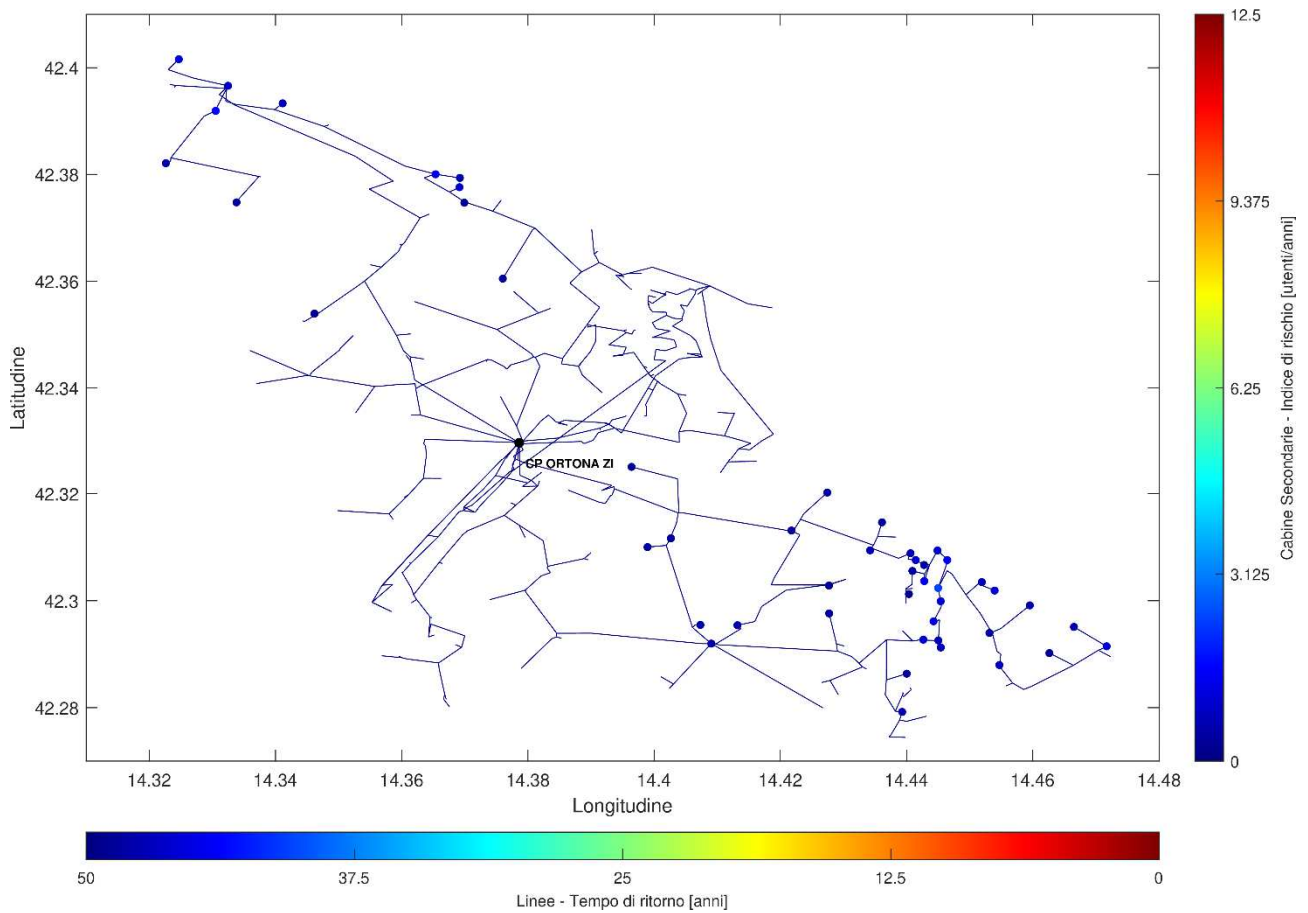


Figura 21. Cabine Secondarie con gli indici di rischio per caduta alberi fuori fascia maggiori (20% del totale).

COMMITTENTE ODOARDO ZECCA	Valutazione della resilienza del sistema elettrico Odoardo Zecca Piano di resilienza 2020-2022	V1
------------------------------	---	----

4.3. Indici di rischio complessivi

A partire dagli indicatori per singolo fattore critico, tramite le formule riportate alla sezione 3, sono infine calcolati i tempi di ritorno e gli indici di rischio complessivi delle Cabine Secondarie.

Il tempo di ritorno combinato (manicotti + caduta alberi) risulta, per ovvie ragioni, sempre inferiore al tempo calcolato per il singolo fenomeno. In Figura 22 si ha l'ordinamento delle CS in funzione del tempo di ritorno complessivo, saturando il tempo di ritorno massimo a 250 anni. Similmente a quanto già osservato nell'analisi del fenomeno di formazione dei manicotti di ghiaccio e neve, che per la rete Odoardo Zecca risulta il fattore critico largamente preponderante in termini di impatto sulla continuità del servizio fornito agli utenti, circa un terzo delle cabine presentano tempi di ritorno sopra i 50 anni (porzioni di rete in aree urbane o comunque alimentate in cavo), mentre i restanti due terzi circa (69%) hanno tempi inferiore alla suddetta soglia.

Dalla Figura 23 e Figura 24 si può trarre nuovamente come le cabine con i tempi di ritorno più ridotti sono tipicamente quelle localizzate sulla fascia costiera al di fuori della zona urbana di Ortona, dove la rete è realizzata in conduttore nudo e la vicinanza alla costa accentua l'esposizione all'azione del vento.

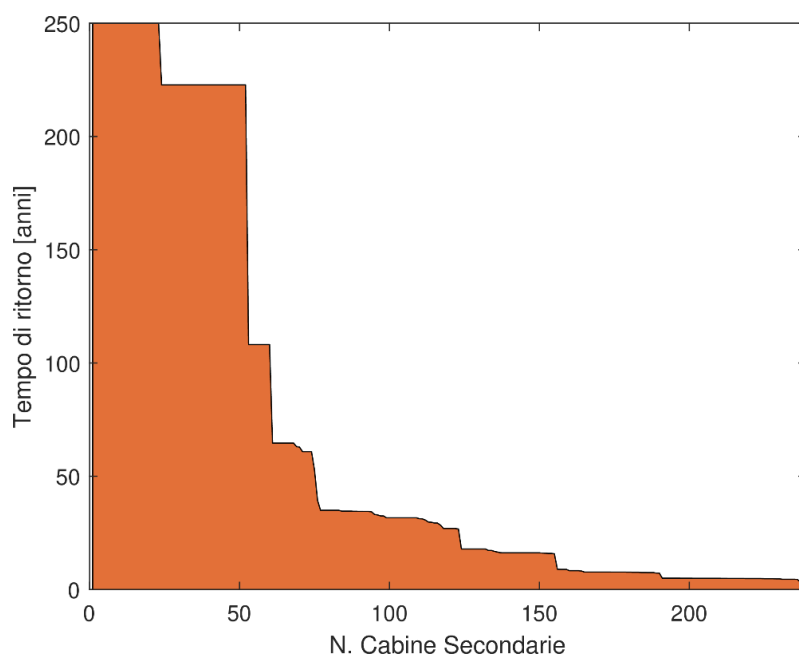


Figura 22. Distribuzione dei tempi di ritorno delle Cabine Secondarie complessivo (per maggiore leggibilità del grafico, i tempi di ritorno sono stati saturati a 250 anni).

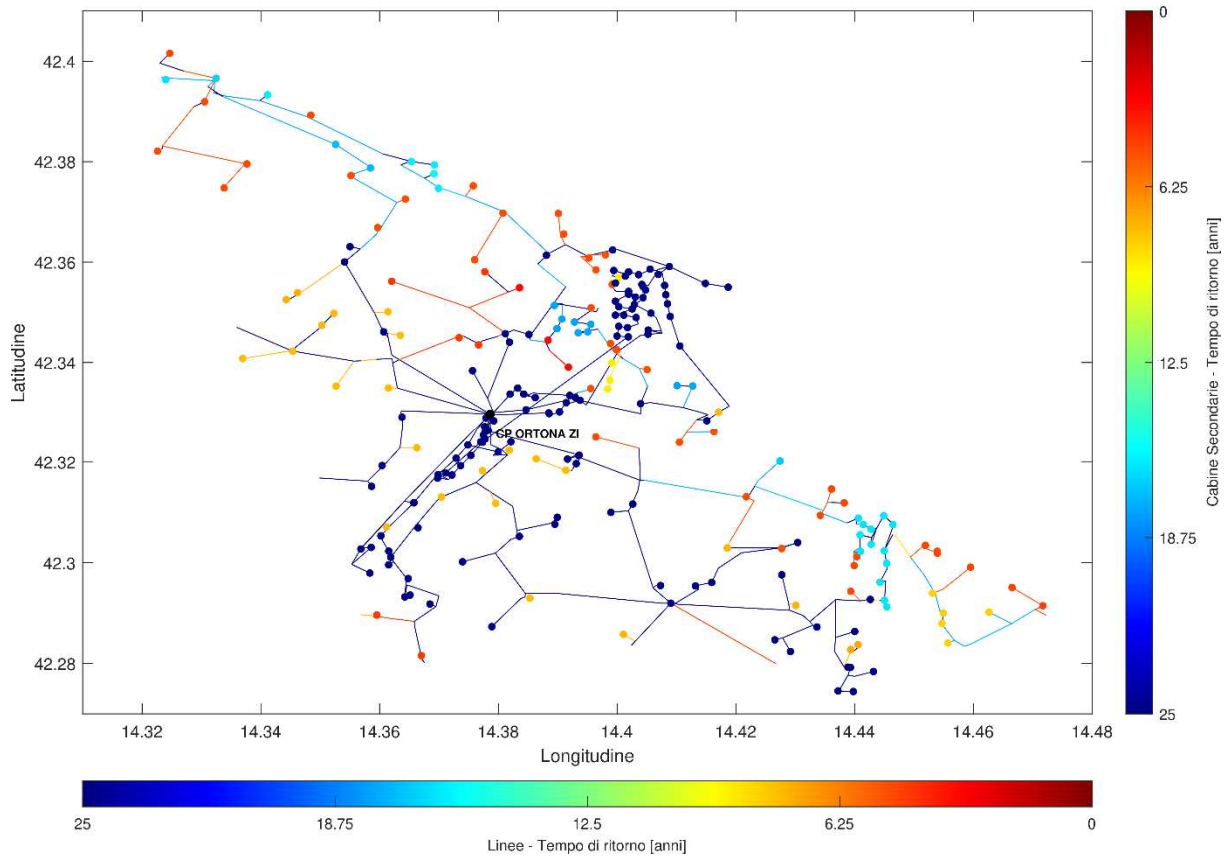


Figura 23. Tempi di ritorno complessivi delle Cabine Secondarie.

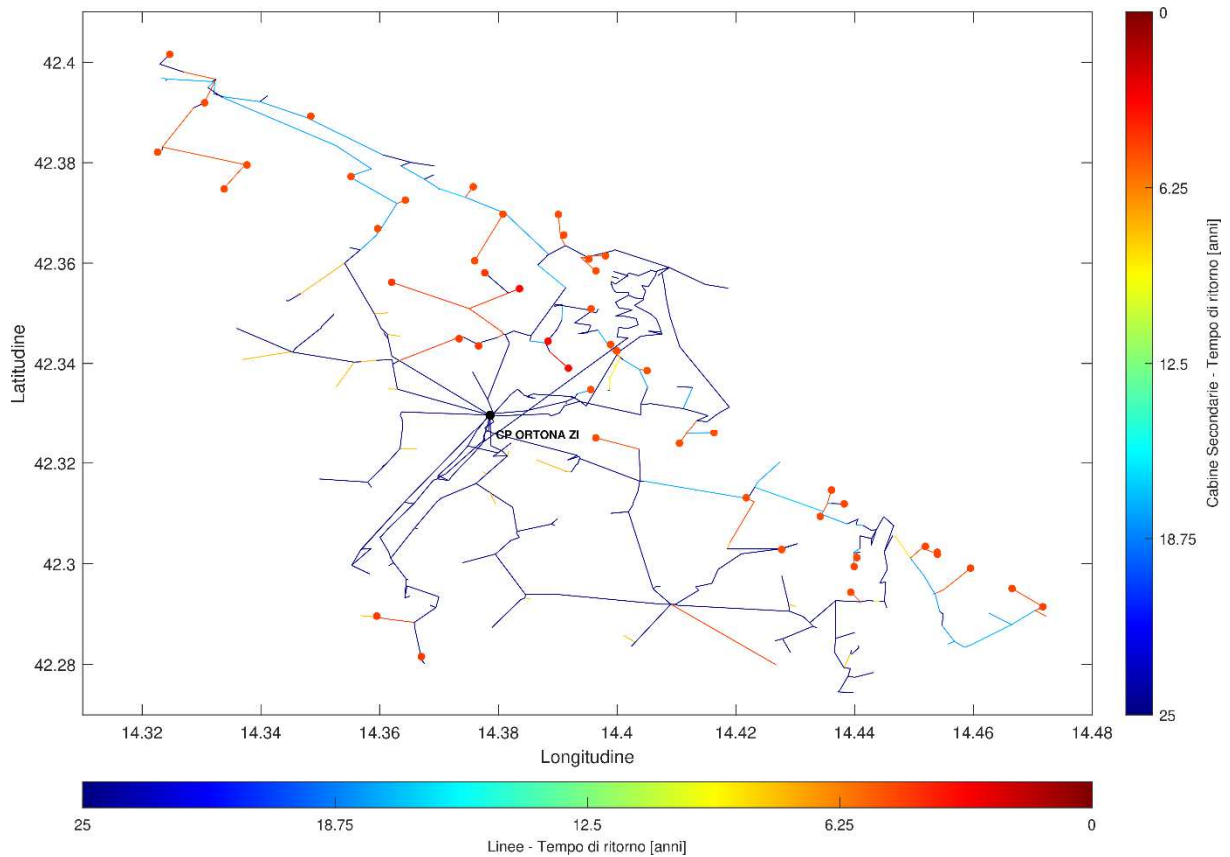


Figura 24. Cabine Secondarie con i tempi di ritorno complessivi inferiori (20% del totale).

COMMITTENTE ODOARDO ZECCA	Valutazione della resilienza del sistema elettrico Odoardo Zecca Piano di resilienza 2020-2022	V1
------------------------------	---	----

Infine, in Figura 25, Figura 26 e Figura 27 sono mostrati gli indici di rischio globali delle Cabine Secondarie. In particolare, la Figura 25 riporta il contributo in evidenza dei singoli fenomeni (manicotti di ghiaccio/neve in blu e caduta alberi in verde) sugli indicatori di resilienza complessivi (ottenuti come somma dei due precedenti).

Il grafico evidenzia nuovamente il contributo preponderante del fenomeno di formazione dei manicotti di ghiaccio e neve sulle linee elettriche paragonato alla caduta di alberi fuori fascia.

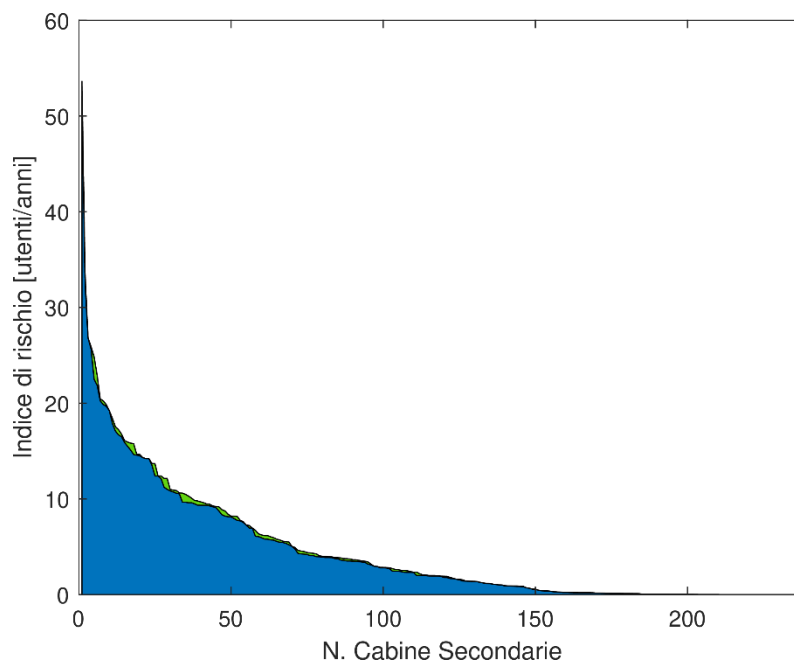


Figura 25. Distribuzione degli indici di rischio complessivi delle Cabine Secondarie (in blu per manicotti di ghiaccio e neve; in verde per caduta alberi fuori fascia).

Per il dettaglio degli indicatori calcolati sulle singole Cabine Secondarie si rimanda all'Allegato A del piano, dove sono riportate tutte le cabine afferenti a nodi della rete in cui è collegato almeno un utente BT.

La Tabella 4 e la Tabella 5 fornisce invece gli indici di rischio aggregati, rispettivamente, a livello di semisbarre e linee MT della CP Ortona. L'aggregazione è stata effettuata, conformemente alle linee guida dell'Autorità, sommando gli IR_{CS} delle cabine presenti nella porzione di rete considerata.

L'Allegato B del documento riporta il dettaglio, per ciascuno dei feeder di Tabella 5, dell'ubicazione delle relative CS e dei rispettivi indici di rischio.

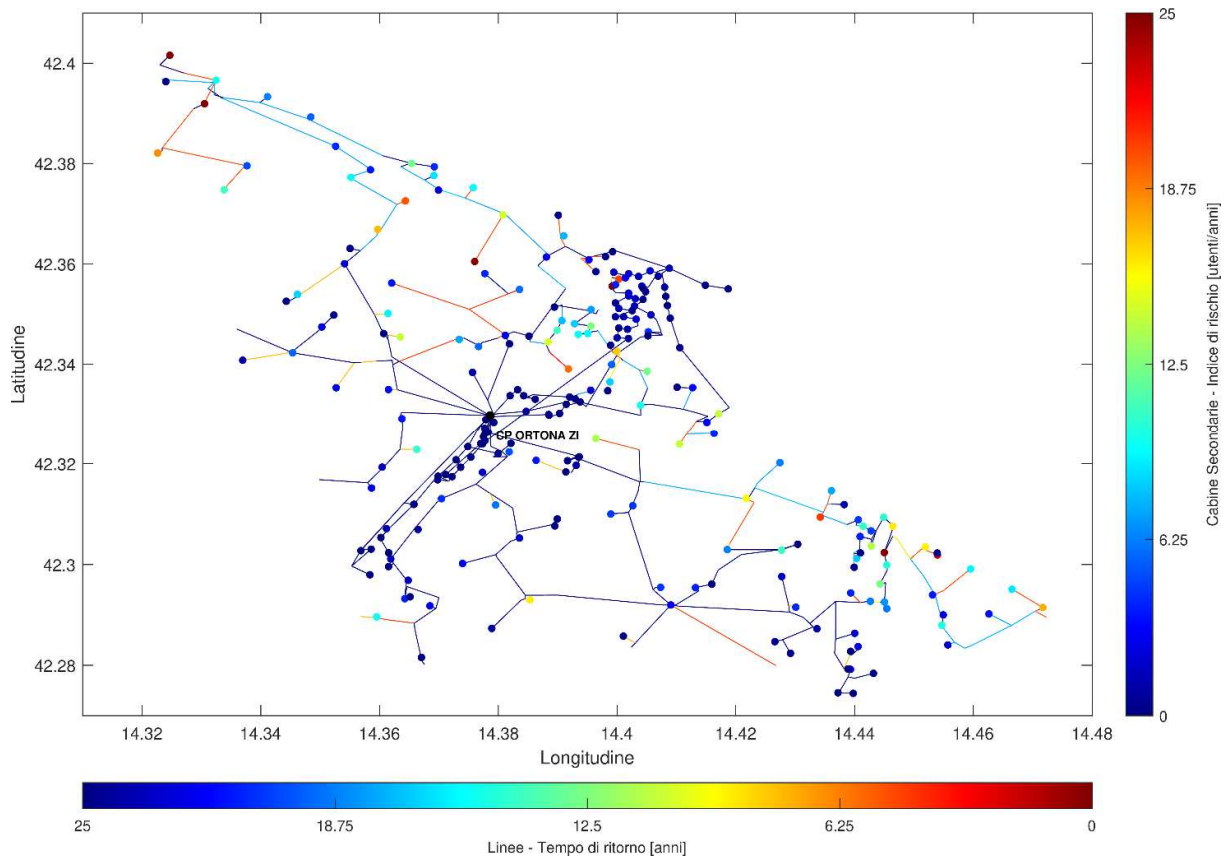


Figura 26. Indici di rischio complessivi delle Cabine Secondarie.

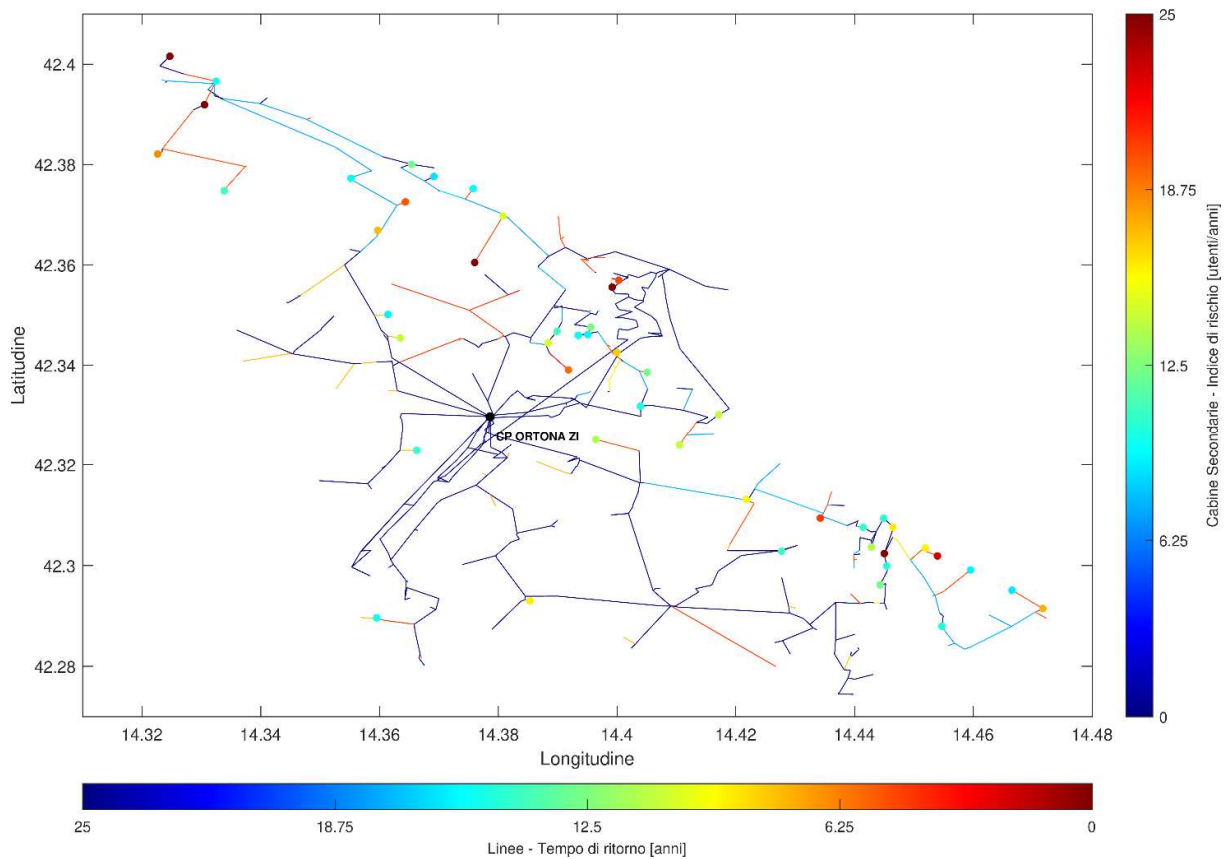


Figura 27. Cabine Secondarie con gli indici di rischio complessivi maggiori (20% del totale).

COMMITTENTE ODOARDO ZECCA	Valutazione della resilienza del sistema elettrico Odoardo Zecca Piano di resilienza 2020-2022	V1
------------------------------	---	----

Cabina Primaria	Semisbarra	Indice di rischio cumulato manicotti [anni ⁻¹]	Indice di rischio cumulato caduta alberi [anni ⁻¹]	Indice di rischio cumulato complessivo [anni ⁻¹]
ORTONA ZI	SSV	871,55	35,24	906,78
ORTONA ZI	SSR	181,36	0,57	181,94

Tabella 4. Indici di rischio di disalimentazione delle CS cumulati per semisbarra MT.

Cabina Primaria	Semisbarra	Linea MT	Indice di rischio cumulato manicotti [anni ⁻¹]	Indice di rischio cumulato caduta alberi [anni ⁻¹]	Indice di rischio cumulato complessivo [anni ⁻¹]
ORTONA ZI	SSV	S. VITO	275,48	17,39	292,86
ORTONA ZI	SSV	TAMARETE	177,09	6,57	183,66
ORTONA ZI	SSV	ALSA	172,67	3,72	176,39
ORTONA ZI	SSR	AUTOSTRADA	160,90	0,38	161,28
ORTONA ZI	SSV	S. APOLLINARE	119,81	7,45	127,26
ORTONA ZI	SSV	ZECCA	65,67	0,00	65,67
ORTONA ZI	SSV	MENE'	43,80	0,11	43,92
ORTONA ZI	SSR	VILLAGRANDE	17,87	0,20	18,07
ORTONA ZI	SSV	SAMPUTENSILI	17,03	0,00	17,03
ORTONA ZI	SSR	ARTIGIANALE	2,36	0,00	2,36
ORTONA ZI	SSR	RADAR	0,23	0,00	0,23
ORTONA ZI	SSR	ARTSANA	0,00	0,00	0,00
ORTONA ZI	SSV	EMME ESSE	0,00	0,00	0,00

Tabella 5. Indici di rischio di disalimentazione delle CS cumulati per linea MT
(per la distribuzione geografica delle CS si veda l'Allegato B).

COMMITTENTE ODOARDO ZECCA	Valutazione della resilienza del sistema elettrico Odoardo Zecca Piano di resilienza 2020-2022	V1
------------------------------	---	----

Allegato A – Elenco delle Cabine Secondarie e relativi indicatori di resilienza

#	Codice cabina	Denominazione cabina	Feeder MT	Altitudine [m]	Numero di utenti BT	Lat.	Lon.	Tempo di ritorno manicotti [anni]	Indice di rischio manicotti [anni ⁻¹]	Tempo di ritorno caduta alberi [anni]	Indice di rischio caduta alberi [anni ⁻¹]	Tempo di ritorno totale [anni]	Indice di rischio totale [anni ⁻¹]
1	260577	LAZZARETTO	ALSA	79	262	42,391920	14,330520	5,03	52,05	166,62	1,57	4,89	53,63
2	263383	FOCE FORO	TAMARETE	3	164	42,401580	14,324670	5,03	32,58	142,08	1,15	4,86	33,74
3	265264	EDIL NENNA	ZECCA	66	135	42,355560	14,399170	5,03	26,82	Inf.	0,00	5,03	26,82
4	260567	SAN PIETRO	TAMARETE	78	129	42,360475	14,376014	5,03	25,63	480,21	0,27	4,98	25,90
5	261324	SAN VITO	S. VITO	111	403	42,302380	14,445000	17,91	22,50	171,20	2,35	16,22	24,85
6	262535	GARDEN 2	S. VITO	34	110	42,301900	14,453950	5,03	21,85	104,85	1,05	4,80	22,90
7	261334	SCIUTICA	S. VITO	100	100	42,309420	14,434220	5,03	19,87	171,20	0,58	4,89	20,45
8	265265	TUGLI	ZECCA	67	182	42,356950	14,400280	8,99	20,25	Inf.	0,00	8,99	20,25
9	260585	BIVIO COLOMBO	ALSA	70	99	42,372550	14,364350	5,03	19,67	560,58	0,18	4,99	19,85
10	263067	CASONE	TAMARETE	91	63	42,339070	14,391800	3,28	19,21	Inf.	0,00	3,28	19,21
11	260578	SAVINI	ALSA	105	90	42,382100	14,322620	5,03	17,88	166,62	0,54	4,89	18,42
12	261392	VALLEVO' 1	S. VITO	31	83	42,291470	14,471700	5,03	16,49	79,27	1,05	4,73	17,54
13	260584	RUSCITTI	ALSA	70	86	42,366870	14,359680	5,03	17,09	560,58	0,15	4,99	17,24
14	265233	MADONNA D. ANGELI	AUTOSTRADA	82	84	42,342550	14,399970	5,03	16,69	964,40	0,09	5,01	16,78
15	261321	SAN VITO MARINA	S. VITO	21	261	42,307600	14,446450	17,91	14,57	171,20	1,52	16,22	16,10
16	260549	ROGATTI	S. APOLLINARE	146	123	42,292980	14,385320	7,74	15,89	2641,31	0,05	7,72	15,94
17	261322	PORTELLE	S. VITO	26	76	42,303470	14,451920	5,03	15,10	104,85	0,72	4,80	15,82
18	260562	BARDELLA	S. VITO	112	78	42,313119	14,421753	5,03	15,50	285,35	0,27	4,95	15,77
19	260568	SAN MARCO	TAMARETE	63	73	42,369750	14,380780	5,03	14,50	480,21	0,15	4,98	14,66
20	260548	FONTE GRANDE	TAMARETE	90	48	42,344450	14,388370	3,28	14,64	Inf.	0,00	3,28	14,64

COMMITTENTE ODOARDO ZECCA	Valutazione della resilienza del sistema elettrico Odoardo Zecca Piano di resilienza 2020-2022	V1
------------------------------	---	----

21	260599	SAN DONATO 2	AUTOSTRADA	87	72	42,323940	14,410500	5,03	14,31	Inf.	0,00	5,03	14,31
22	260561	SAN DONATO 1	AUTOSTRADA	78	110	42,330120	14,417100	7,74	14,21	Inf.	0,00	7,74	14,21
23	260594	SAN NICOLA	ALSA	105	110	42,345420	14,363500	7,74	14,21	Inf.	0,00	7,74	14,21
24	260611	GAGLIARDINA	S. VITO	112	68	42,325020	14,396420	5,03	13,51	340,87	0,20	4,96	13,71
25	263142	EDIL FLAMINIO	S. VITO	36	222	42,303670	14,442800	17,91	12,39	171,20	1,30	16,22	13,69
26	263520	TOSTI	S. APOLLINARE	132	201	42,296150	14,444270	17,91	11,22	171,20	1,17	16,22	12,40
27	263072	ORTONA 2	AUTOSTRADA	70	222	42,347620	14,395570	17,91	12,39	Inf.	0,00	17,91	12,39
28	260556	RICCIO	TAMARETE	10	194	42,380030	14,365370	17,91	10,83	147,27	1,32	15,97	12,15
29	260608	CIAMPINO	AUTOSTRADA	84	61	42,338600	14,405070	5,03	12,12	2314,88	0,03	5,02	12,15
30	260618	PEEP 3	AUTOSTRADA	78	197	42,346780	14,389880	17,91	11,00	Inf.	0,00	17,91	11,00
31	264773	PONTONI	S. VITO	127	54	42,302830	14,427700	5,03	10,73	285,35	0,19	4,95	10,92
32	260576	GRANCIARO	ALSA	92	53	42,374770	14,333820	5,03	10,53	152,34	0,35	4,87	10,88
33	260600	VILLA DEO	VILLAGRANDE	143	82	42,322870	14,366270	7,74	10,60	2241,75	0,04	7,71	10,63
34	261320	D'ARGENTO	S. VITO	8	172	42,307600	14,441450	17,91	9,60	171,20	1,00	16,22	10,61
35	261331	ICE	S. VITO	4	170	42,309380	14,444900	17,91	9,49	171,20	0,99	16,22	10,48
36	263550	PANORAMICA	S. APOLLINARE	115	167	42,299900	14,445400	17,91	9,32	171,20	0,98	16,22	10,30
37	261327	MANCINO	S. VITO	130	84	42,287970	14,454700	8,99	9,34	112,76	0,74	8,33	10,09
38	260565	FORO ORTO	TAMARETE	7	163	42,396600	14,332470	17,91	9,10	221,22	0,74	16,57	9,84
39	263218	OTTAGONO	AUTOSTRADA	95	306	42,331820	14,403950	31,68	9,66	2314,88	0,13	31,25	9,79
40	260614	MACCHIE	S. APOLLINARE	192	44	42,289620	14,359520	4,55	9,67	1813,03	0,02	4,54	9,69
41	263149	APOLLO	AUTOSTRADA	78	172	42,345950	14,393450	17,91	9,60	Inf.	0,00	17,91	9,60
42	260582	LIDO	TAMARETE	56	47	42,375200	14,375780	5,03	9,34	341,40	0,14	4,96	9,48
43	260586	FOSSATO	ALSA	77	47	42,377250	14,355180	5,03	9,34	474,08	0,10	4,98	9,44
44	263084	CENTRO COMMERCIALE	AUTOSTRADA	72	166	42,346120	14,395050	17,91	9,27	Inf.	0,00	17,91	9,27
45	261335	TURCHINO	S. VITO	42	44	42,299130	14,459530	5,03	8,74	94,72	0,46	4,78	9,21
46	262758	SAN TOMMASO 2	ALSA	108	71	42,350120	14,361420	7,74	9,17	Inf.	0,00	7,74	9,17
47	261338	SAN FINO	S. VITO	41	42	42,295100	14,466520	5,03	8,34	79,27	0,53	4,73	8,87
48	262918	COLOMBELLE	TAMARETE	13	138	42,377600	14,369150	17,91	7,70	132,48	1,04	15,78	8,75

COMMITTENTE ODOARDO ZECCA	Valutazione della resilienza del sistema elettrico Odoardo Zecca Piano di resilienza 2020-2022	V1
------------------------------	---	----

49	260587	CIVITARESE	ALSA	114	63	42,353920	14,346170	7,74	8,14	240,57	0,26	7,50	8,40
50	260617	PEEP 2	AUTOSTRADA	66	147	42,348080	14,392830	17,91	8,21	Inf.	0,00	17,91	8,21
51	265047	TELLA	AUTOSTRADA	89	73	42,336480	14,398800	8,99	8,12	964,40	0,08	8,91	8,20
52	261337	SANVITese	S. VITO	18	40	42,301240	14,440370	5,03	7,95	171,20	0,23	4,89	8,18
53	260616	PEEP 1	AUTOSTRADA	77	139	42,348670	14,390700	17,91	7,76	Inf.	0,00	17,91	7,76
54	260546	PETICCIO	TAMARETE	64	38	42,365600	14,391020	5,03	7,55	480,21	0,08	4,98	7,63
55	260609	SAN GIULIANO	MENE'	106	33	42,344950	14,373400	4,55	7,25	Inf.	0,00	4,55	7,25
56	260601	MUCCHIOLA	S. VITO	34	35	42,314650	14,436100	5,03	6,95	131,44	0,27	4,85	7,22
57	260566	MATTATOIO	AUTOSTRADA	46	35	42,350900	14,395620	5,03	6,95	Inf.	0,00	5,03	6,95
58	264806	SANZIO	S. APOLLINARE	135	109	42,292570	14,445030	17,91	6,09	171,20	0,64	16,22	6,72
59	260573	STAZIONE	TAMARETE	6	102	42,393319	14,341133	17,91	5,69	153,66	0,66	16,04	6,36
60	262471	BARDELLA 2	S. VITO	136	47	42,302950	14,418550	7,74	6,07	285,35	0,16	7,53	6,24
61	261326	PALERMO	S. APOLLINARE	135	165	42,292720	14,442650	31,68	5,21	171,20	0,96	26,73	6,17
62	260563	RIPARI	S. VITO	50	104	42,320230	14,427430	17,91	5,81	285,35	0,36	16,85	6,17
63	264858	BORGO	S. APOLLINARE	135	98	42,291250	14,445420	17,91	5,47	171,20	0,57	16,22	6,04
64	260596	BIVIO VILLA TORRE	S. APOLLINARE	149	46	42,311820	14,379550	7,74	5,94	Inf.	0,00	7,74	5,94
65	260603	BAVE	MENE'	81	19	42,354900	14,383570	3,28	5,79	Inf.	0,00	3,28	5,79
66	264764	PRIMAVERA	MENE'	104	26	42,343520	14,376670	4,55	5,71	Inf.	0,00	4,55	5,71
67	263507	MENE'	MENE'	132	43	42,342270	14,345370	7,74	5,56	1725,29	0,02	7,70	5,58
68	260574	GHIOMERA	TAMARETE	8	27	42,389270	14,348420	5,03	5,36	153,66	0,18	4,87	5,54
69	265046	DI MASCI	AUTOSTRADA	80	49	42,339930	14,399080	8,99	5,45	964,40	0,05	8,91	5,50
70	260572	ALBORETO	S. APOLLINARE	129	39	42,322360	14,381820	7,74	5,04	Inf.	0,00	7,74	5,04
71	260579	CESPA	ALSA	46	24	42,379550	14,337670	5,03	4,77	152,34	0,16	4,87	4,93
72	261319	BUCCO	S. VITO	15	75	42,306680	14,442770	17,91	4,19	171,20	0,44	16,22	4,63
73	262869	SAN LEONARDO	S. VITO	113	148	42,310020	14,398950	35,01	4,23	457,99	0,32	32,52	4,55
74	264774	CAPORRELLA	S. VITO	20	73	42,308870	14,440630	17,91	4,08	171,20	0,43	16,22	4,50
75	264682	SAN LEONARDO 2	S. VITO	110	143	42,311670	14,402650	35,01	4,08	457,99	0,31	32,52	4,40
76	264699	SANT'APOLLINARE 2	S. VITO	154	136	42,295470	14,407320	35,01	3,88	285,35	0,48	31,18	4,36

COMMITTENTE ODOARDO ZECCA	Valutazione della resilienza del sistema elettrico Odoardo Zecca Piano di resilienza 2020-2022	V1
------------------------------	---	----

77	265242	PETRILLO	SAMPUTENSILI	72	466	42,346470	14,405250	108,16	4,31	Inf.	0,00	108,16	4,31
78	264624	CUCULLO	S. APOLLINARE	154	33	42,313070	14,370420	7,74	4,26	Inf.	0,00	7,74	4,26
79	263053	DEP.ARIELLI	ALSA	7	70	42,383430	14,352600	17,91	3,91	474,08	0,15	17,26	4,06
80	260580	MARA	TAMARETE	2	64	42,379350	14,369220	17,91	3,57	147,27	0,43	15,97	4,01
81	264769	RAPANICE	S. APOLLINARE	110	30	42,291530	14,430100	7,74	3,88	246,03	0,12	7,50	4,00
82	263267	INERTI SANGRO	AUTOSTRADA	63	20	42,326070	14,416320	5,03	3,97	Inf.	0,00	5,03	3,97
83	265278	CROCE DI BAVE	MENE'	85	18	42,358070	14,377720	4,55	3,96	Inf.	0,00	4,55	3,96
84	260551	CALDARI	S. APOLLINARE	173	251	42,293220	14,364250	64,67	3,88	Inf.	0,00	64,67	3,88
85	262734	CESE	S. APOLLINARE	44	19	42,294360	14,439350	5,03	3,77	186,48	0,10	4,90	3,88
86	264725	ACQUAVIVA	S. APOLLINARE	153	133	42,295410	14,413200	39,41	3,37	285,35	0,47	34,63	3,84
87	265266	BERNABEO	ZECCA	67	407	42,355830	14,399720	108,16	3,76	Inf.	0,00	108,16	3,76
88	264156	STAZIONE	S. VITO	15	61	42,305560	14,440920	17,91	3,41	171,20	0,36	16,22	3,76
89	261336	FORESTE	S. VITO	129	31	42,293970	14,453120	8,99	3,45	112,76	0,27	8,33	3,72
90	262421	ALSA	ALSA	74	63	42,378750	14,358470	17,91	3,52	474,08	0,13	17,26	3,65
91	260559	GAGLIARDA 1	S. VITO	128	28	42,320680	14,386370	7,74	3,62	1038,57	0,03	7,68	3,64
92	260606	VILLAGRANDE	VILLAGRANDE	136	225	42,329130	14,363770	64,67	3,48	2241,75	0,10	62,85	3,58
93	260604	TORRE MENE'	MENE'	97	16	42,356180	14,362040	4,55	3,52	2250,10	0,01	4,54	3,52
94	260588	RANCH	MENE'	131	27	42,334950	14,361500	7,74	3,49	Inf.	0,00	7,74	3,49
95	261328	VICENDE	S. VITO	119	28	42,290200	14,462630	8,99	3,11	93,53	0,30	8,20	3,41
96	260598	CANADESE	AUTOSTRADA	73	57	42,335330	14,412730	17,91	3,18	Inf.	0,00	17,91	3,18
97	263369	OLEIFICIO	AUTOSTRADA	77	94	42,328400	14,415120	31,68	2,97	Inf.	0,00	31,68	2,97
98	265255	COLAIEZZI	ZECCA	65	318	42,357220	14,401390	108,16	2,94	Inf.	0,00	108,16	2,94
99	262911	FONTE	S. APOLLINARE	163	98	42,291800	14,368480	35,01	2,80	1813,03	0,05	34,35	2,85
100	261330	SANT'APOLLINARE	S. APOLLINARE	159	150	42,291970	14,409050	64,67	2,32	285,35	0,53	52,72	2,85
101	260613	VILLA IUBATTI	S. APOLLINARE	157	98	42,300200	14,373980	35,01	2,80	2641,31	0,04	34,55	2,84
102	260571	CIAMPOLI	TAMARETE	26	14	42,360820	14,395250	5,03	2,78	723,42	0,02	5,00	2,80
103	260610	MORRECINE 2	MENE'	135	21	42,335320	14,352680	7,74	2,71	1725,29	0,01	7,70	2,73
104	260595	AGIP S.PIETRO	TAMARETE	68	78	42,361370	14,388100	31,68	2,46	480,21	0,16	29,72	2,62

COMMITTENTE ODOARDO ZECCA	Valutazione della resilienza del sistema elettrico Odoardo Zecca Piano di resilienza 2020-2022	V1
------------------------------	---	----

105	264723	SAN ROCCO	S. APOLLINARE	144	19	42,283730	14,440580	7,74	2,46	117,33	0,16	7,26	2,62
106	265274	GUARDIANO	S. VITO	130	21	42,290010	14,454930	8,99	2,34	112,76	0,19	8,33	2,52
107	261343	CART.PASCUCCI	S. APOLLINARE	153	68	42,279200	14,439300	35,01	1,94	117,33	0,58	26,96	2,52
108	260589	SARCHESE	VILLAGRANDE	158	86	42,315180	14,358650	35,01	2,46	2241,75	0,04	34,47	2,49
109	264220	DONALD	TAMARETE	96	84	42,345750	14,381170	35,01	2,40	Inf.	0,00	35,01	2,40
110	262451	SAN TOMMASO	MENE'	121	18	42,347430	14,350270	7,74	2,33	573,36	0,03	7,64	2,36
111	465095		MENE'	121	18	42,347430	14,350270	7,74	2,33	573,36	0,03	7,64	2,36
112	264672	EUROPA	TAMARETE	16	35	42,374700	14,369920	17,91	1,95	157,89	0,22	16,09	2,18
113	261342	BIANCHI	S. APOLLINARE	143	59	42,286350	14,440020	35,01	1,69	152,99	0,39	28,49	2,07
114	260583	AQUILANO	ALSA	91	68	42,360030	14,354100	35,01	1,94	630,88	0,11	33,17	2,05
115	265248	CADOLINI	ZECCA	75	445	42,354170	14,401940	222,79	2,00	Inf.	0,00	222,79	2,00
116	265252	CASTELLO	SAMPUTENSILI	55	216	42,358610	14,405560	108,16	2,00	Inf.	0,00	108,16	2,00
117	265416	ONOFRI	SAMPUTENSILI	67	216	42,358060	14,401940	108,16	2,00	Inf.	0,00	108,16	2,00
118	260558	TORTELLA 2	ARTIGIANALE	96	10	42,334828	14,395547	5,03	1,99	Inf.	0,00	5,03	1,99
119	260581	BERARDI	S. APOLLINARE	145	15	42,318300	14,377320	7,74	1,94	Inf.	0,00	7,74	1,94
120	262602	BALSAMATO	S. VITO	129	16	42,284050	14,455700	8,99	1,78	112,76	0,14	8,33	1,92
121	265243	CIRULLI	ZECCA	76	424	42,348980	14,403200	222,79	1,90	Inf.	0,00	222,79	1,90
122	265247	PUGLIESI	ZECCA	78	400	42,353610	14,401940	222,79	1,80	Inf.	0,00	222,79	1,80
123	264928	AUTODROMO	S. APOLLINARE	129	108	42,305250	14,383550	64,67	1,67	2641,31	0,04	63,12	1,71
124	264768	BUFARA	S. APOLLINARE	127	48	42,297620	14,427730	35,01	1,37	198,97	0,24	29,77	1,61
125	260552	STAZ.CALDARI	S. APOLLINARE	184	104	42,301100	14,361880	64,67	1,61	Inf.	0,00	64,67	1,61
126	265246	SAPIENZA	SAMPUTENSILI	71	346	42,353050	14,403060	222,79	1,55	Inf.	0,00	222,79	1,55
127	265245	SAN ROCCO	SAMPUTENSILI	73	320	42,351580	14,402920	222,79	1,44	Inf.	0,00	222,79	1,44
128	265262	PIAZZA DEL POPOLO	ZECCA	76	314	42,351110	14,400280	222,79	1,41	Inf.	0,00	222,79	1,41
129	260590	BIVIO CALDARI	S. APOLLINARE	174	90	42,296870	14,364820	64,67	1,39	Inf.	0,00	64,67	1,39
130	265249	D'ANNUNZIO	SAMPUTENSILI	62	307	42,355560	14,404170	222,79	1,38	Inf.	0,00	222,79	1,38
131	262902	CARLONE	VILLAGRANDE	153	47	42,319320	14,360430	35,01	1,34	2241,75	0,02	34,47	1,36
132	265268	ROMA	SAMPUTENSILI	60	137	42,358330	14,399440	108,16	1,27	Inf.	0,00	108,16	1,27

COMMITTENTE ODOARDO ZECCA	Valutazione della resilienza del sistema elettrico Odoardo Zecca Piano di resilienza 2020-2022	V1
------------------------------	---	----

133	265253	CIAVOCCO	SAMPUTENSILI	56	131	42,357500	14,403610	108,16	1,21	Inf.	0,00	108,16	1,21
134	265183	PORTO	AUTOSTRADA	2	37	42,359120	14,408800	31,68	1,17	Inf.	0,00	31,68	1,17
135	265244	COSTANTINOPOLI	SAMPUTENSILI	71	257	42,349850	14,405700	222,79	1,15	Inf.	0,00	222,79	1,15
136	265259	STADIO	ZECCA	82	244	42,345280	14,400000	222,79	1,10	Inf.	0,00	222,79	1,10
137	265263	MORO	ZECCA	75	237	42,349450	14,401110	222,79	1,06	Inf.	0,00	222,79	1,06
138	265275	PROECO	S. VITO	27	5	42,311900	14,438250	5,03	0,99	145,79	0,03	4,87	1,03
139	265184	PASQUINI	AUTOSTRADA	3	32	42,355370	14,408000	31,68	1,01	Inf.	0,00	31,68	1,01
140	264770	CESE 2	S. APOLLINARE	40	29	42,287250	14,433650	35,01	0,83	246,03	0,12	30,65	0,95
141	262470	TAMARETE 2	TAMARETE	106	32	42,338370	14,375650	35,01	0,91	Inf.	0,00	35,01	0,91
142	262450	CASTELLANA	MENE'	147	7	42,340800	14,336950	7,74	0,90	1725,29	0,00	7,70	0,91
143	262757	CITRA	S. APOLLINARE	172	7	42,307120	14,361170	7,74	0,90	Inf.	0,00	7,74	0,90
144	262934	IANNUCCI	S. VITO	115	55	42,319700	14,393120	64,67	0,85	1038,57	0,05	60,88	0,90
145	265257	LIBERTA'	ZECCA	78	194	42,346970	14,401750	222,79	0,87	Inf.	0,00	222,79	0,87
146	261487	SANTA MARIA	S. APOLLINARE	157	30	42,287320	14,378900	35,01	0,86	2641,31	0,01	34,55	0,87
147	260592	AUT.A 14	AUTOSTRADA	110	25	42,330600	14,384680	35,01	0,71	Inf.	0,00	35,01	0,71
148	265261	SIP	ZECCA	76	149	42,349450	14,399720	222,79	0,67	Inf.	0,00	222,79	0,67
149	260557	DI SALVATORE	S. APOLLINARE	169	37	42,306960	14,366470	64,67	0,57	Inf.	0,00	64,67	0,57
150	2710142		AUTOSTRADA	16	18	42,357547	14,406917	31,68	0,57	Inf.	0,00	31,68	0,57
151	265256	CASA DI RIPOSO	ZECCA	79	101	42,345120	14,401900	222,79	0,45	Inf.	0,00	222,79	0,45
152	264771	CASTELLANA 1	S. APOLLINARE	50	13	42,284700	14,426570	35,01	0,37	181,54	0,07	29,35	0,44
153	265230	SARACENI	AUTOSTRADA	12	13	42,343300	14,410570	31,68	0,41	Inf.	0,00	31,68	0,41
154	264772	CASTELLANA 2	S. APOLLINARE	87	12	42,282380	14,429200	35,01	0,34	181,54	0,07	29,35	0,41
155	265187	ORTONA NAVI	AUTOSTRADA	4	11	42,349180	14,408950	31,68	0,35	Inf.	0,00	31,68	0,35
156	265273	ATER	ZECCA	72	67	42,350680	14,402540	222,79	0,30	Inf.	0,00	222,79	0,30
157	265269	RAPINO	ZECCA	72	64	42,352220	14,399720	222,79	0,29	Inf.	0,00	222,79	0,29
158	265095	CAPPELLINI	MENE'	115	2	42,349800	14,352300	7,74	0,26	573,36	0,00	7,64	0,26
159	264693	RUSCITI 2	ALSA	88	8	42,363070	14,355020	35,01	0,23	560,58	0,01	32,95	0,24
160	264676	CIERI 1	RADAR	127	9	42,324050	14,382120	39,41	0,23	Inf.	0,00	39,41	0,23

COMMITTENTE ODOARDO ZECCA	Valutazione della resilienza del sistema elettrico Odoardo Zecca Piano di resilienza 2020-2022	V1
------------------------------	---	----

161	260615	PIANE DI MAGGIO	S. APOLLINARE	171	1	42,281550	14,367050	4,55	0,22	707,78	0,00	4,52	0,22
162	261323	GARDEN 1	S. VITO	29	1	42,302280	14,453920	5,03	0,20	104,85	0,01	4,80	0,21
163	265250	SANTA CATERINA	SAMPUTENSILI	41	46	42,354450	14,404800	222,79	0,21	Inf.	0,00	222,79	0,21
164	264269	DEPURATORE	S. VITO	17	1	42,299450	14,439930	5,03	0,20	171,20	0,01	4,89	0,20
165	260597	GALLERIA	AUTOSTRADA	59	1	42,343800	14,398900	5,03	0,20	387,65	0,00	4,97	0,20
166	264845	PTP CAMPING	TAMARETE	61	1	42,369700	14,390100	5,03	0,20	480,21	0,00	4,98	0,20
167	260623	AGIP PETICCIO	TAMARETE	26	1	42,358450	14,396430	5,03	0,20	489,41	0,00	4,98	0,20
168	262408	DEPURATORE	TAMARETE	20	1	42,361450	14,398050	5,03	0,20	Inf.	0,00	5,03	0,20
169	262761	ARTIGIANALE 3	ARTIGIANALE	110	42	42,334920	14,383250	222,79	0,19	Inf.	0,00	222,79	0,19
170	264353	FABER	TAMARETE	93	6	42,345600	14,385150	35,01	0,17	Inf.	0,00	35,01	0,17
171	262760	ARTIGIANALE	ARTIGIANALE	114	37	42,333730	14,381980	222,79	0,17	Inf.	0,00	222,79	0,17
172	265185	MICOPERI	AUTOSTRADA	3	5	42,353520	14,408200	31,68	0,16	Inf.	0,00	31,68	0,16
173	260553	DI BARTOLOMEO	S. APOLLINARE	120	5	42,307650	14,389520	35,01	0,14	2367,82	0,00	34,50	0,14
174	260555	PUBLASTA	SAMPUTENSILI	103	32	42,332490	14,393770	222,79	0,14	Inf.	0,00	222,79	0,14
175	262606	AGANIPPE	S. APOLLINARE	148	1	42,282770	14,439330	7,74	0,13	117,33	0,01	7,26	0,14
176	265239	FOTO ELIA LUCIA	ALSA	120	1	42,352550	14,344280	7,74	0,13	239,96	0,00	7,50	0,13
177	261344	OFTALM.DE S.	S. APOLLINARE	172	1	42,285790	14,401060	7,74	0,13	285,35	0,00	7,53	0,13
178	260403	RVM	S. VITO	113	1	42,318380	14,391370	7,74	0,13	1038,57	0,00	7,68	0,13
179	265241	SANT'ANTONIO	SAMPUTENSILI	57	13	42,345650	14,405200	108,16	0,12	Inf.	0,00	108,16	0,12
180	265078	POZZOLINI	AUTOSTRADA	94	1	42,334720	14,398420	8,99	0,11	964,40	0,00	8,91	0,11
181	260624	SAMPUTENSILI	SAMPUTENSILI	112	25	42,329830	14,388550	222,79	0,11	Inf.	0,00	222,79	0,11
182	265279	ORIENTALE	SAMPUTENSILI	60	25	42,355110	14,404383	222,79	0,11	Inf.	0,00	222,79	0,11
183	260620	OSPEDALE	AUTOSTRADA	78	2	42,351380	14,389450	17,91	0,11	Inf.	0,00	17,91	0,11
184	265182	MARTELLO	AUTOSTRADA	2	3	42,355750	14,414870	31,68	0,09	Inf.	0,00	31,68	0,09
185	265235	DE PALMA	S. APOLLINARE	147	2	42,278400	14,443170	35,01	0,06	117,33	0,02	26,96	0,07
186	264577	RFI	S. VITO	14	1	42,302300	14,440980	17,91	0,06	171,20	0,01	16,22	0,06
187	264671	DEP. FORO	ALSA	7	1	42,396320	14,324000	17,91	0,06	174,85	0,01	16,25	0,06
188	265236	FOTO MARE	S. APOLLINARE	147	2	42,296100	14,415950	39,41	0,05	285,35	0,01	34,63	0,06

COMMITTENTE ODOARDO ZECCA	Valutazione della resilienza del sistema elettrico Odoardo Zecca Piano di resilienza 2020-2022											V1
------------------------------	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

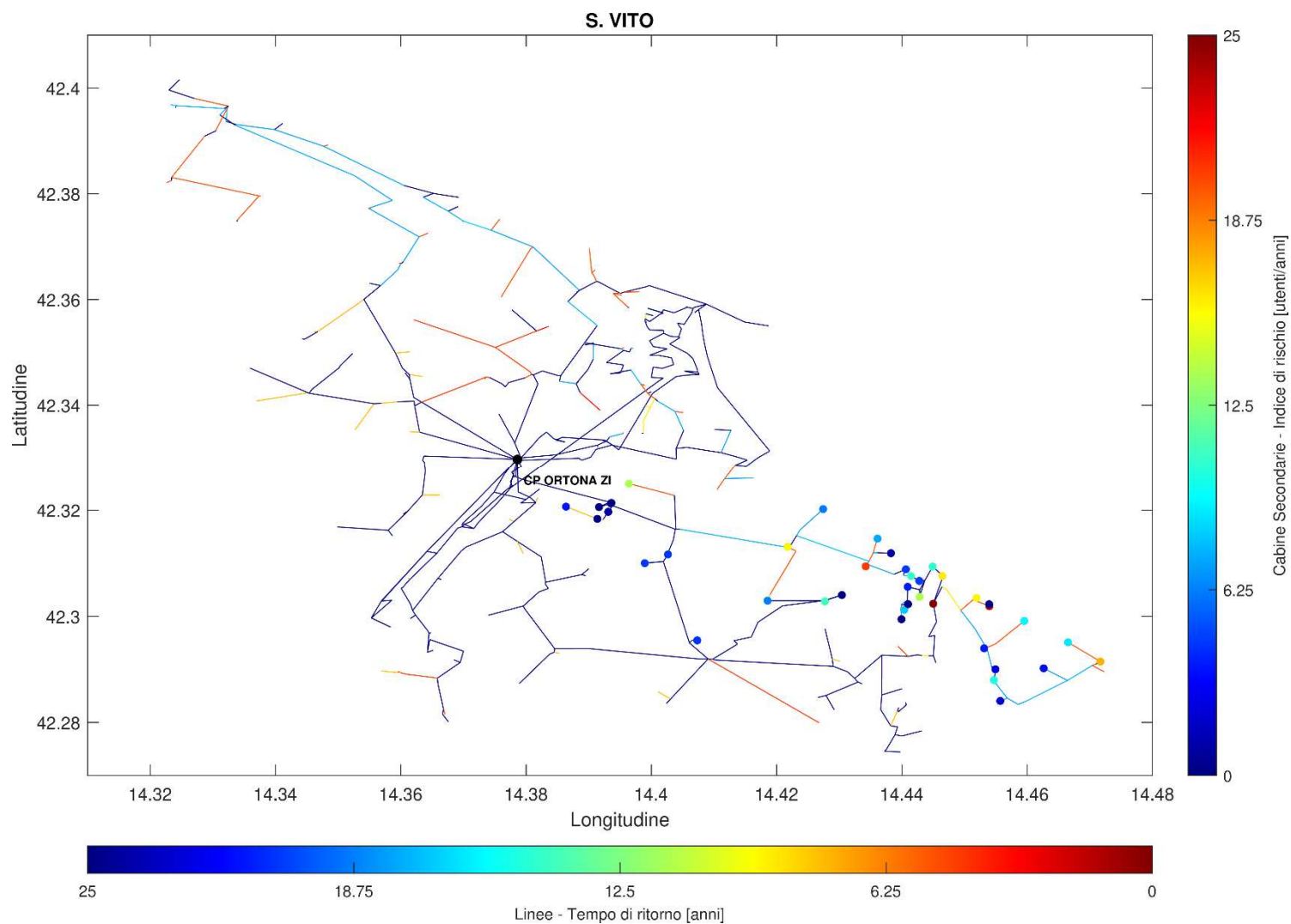
189	264221	JPER	TAMARETE	97	2	42,344050	14,381880	35,01	0,06	Inf.	0,00	35,01	0,06
190	264931	SKY SAN DONATO	AUTOSTRADA	74	1	42,335410	14,410100	17,91	0,06	Inf.	0,00	17,91	0,06
191	265258	PALASPORT	ZECCA	78	12	42,347220	14,400280	222,79	0,05	Inf.	0,00	222,79	0,05
192	262177	COFA	S. APOLLINARE	158	1	42,274550	14,437200	35,01	0,03	117,33	0,01	26,96	0,04
193	262751	OMAV	S. APOLLINARE	154	1	42,279270	14,438870	35,01	0,03	117,33	0,01	26,96	0,04
194	264554	D'ORSOGNA	S. APOLLINARE	155	1	42,274430	14,439770	35,01	0,03	117,33	0,01	26,96	0,04
195	262696	AGIP POMPE	TAMARETE	4	1	42,362430	14,399240	31,68	0,03	Inf.	0,00	31,68	0,03
196	265181	FASSA	AUTOSTRADA	5	1	42,355010	14,418710	31,68	0,03	Inf.	0,00	31,68	0,03
197	265186	WALTER TOSTO	AUTOSTRADA	5	1	42,351700	14,408480	31,68	0,03	Inf.	0,00	31,68	0,03
198	265238	FOTO DI BARTOLOMEO	S. APOLLINARE	121	1	42,309040	14,389930	35,01	0,03	2367,82	0,00	34,50	0,03
199	265232	SOAVE	S. VITO	120	1	42,304020	14,430420	39,41	0,03	285,35	0,00	34,63	0,03
200	265237	FOTO MONTE	S. APOLLINARE	147	1	42,296100	14,415950	39,41	0,03	285,35	0,00	34,63	0,03
201	260628	C.S.ORTONA	AUTOSTRADA	108	1	42,332020	14,391440	35,01	0,03	Inf.	0,00	35,01	0,03
202	265204	DI PILLO	ALSA	109	1	42,346120	14,360690	35,01	0,03	Inf.	0,00	35,01	0,03
203	265267	SANT'ANNA	SAMPUTENSILI	61	5	42,352920	14,404370	222,79	0,02	Inf.	0,00	222,79	0,02
204	264929	SASI	S. VITO	122	1	42,321380	14,393620	64,67	0,02	1038,57	0,00	60,88	0,02
205	264930	SKY GAGLIARDA	S. VITO	121	1	42,321290	14,393540	64,67	0,02	1038,57	0,00	60,88	0,02
206	265231	SKY TRE	S. VITO	123	1	42,320600	14,391650	64,67	0,02	1038,57	0,00	60,88	0,02
207	260637	SAN ZEFFERINO	S. APOLLINARE	182	1	42,302320	14,361540	64,67	0,02	Inf.	0,00	64,67	0,02
208	260638	D'AURIA	S. APOLLINARE	187	1	42,299590	14,361520	64,67	0,02	Inf.	0,00	64,67	0,02
209	260639	DRAGANI	S. APOLLINARE	169	1	42,293590	14,365140	64,67	0,02	Inf.	0,00	64,67	0,02
210	262442	C.D'ABRUZZI	S. APOLLINARE	176	1	42,305350	14,360220	64,67	0,02	Inf.	0,00	64,67	0,02
211	260627	MASCITTI	SAMPUTENSILI	110	1	42,330180	14,390310	222,79	0,00	Inf.	0,00	222,79	0,00
212	260629	DI MARZIO	ARTIGIANALE	102	1	42,333460	14,392010	222,79	0,00	Inf.	0,00	222,79	0,00
213	260632	BEMM GEAR	ARTIGIANALE	104	1	42,333060	14,392960	222,79	0,00	Inf.	0,00	222,79	0,00
214	264688	KING	ARTIGIANALE	111	1	42,333720	14,384280	222,79	0,00	Inf.	0,00	222,79	0,00
215	265240	DEP.CASONE	ARTIGIANALE	106	1	42,333030	14,386210	222,79	0,00	Inf.	0,00	222,79	0,00
216	265276	FOTO FIORE	SAMPUTENSILI	111	1	42,329970	14,388480	222,79	0,00	Inf.	0,00	222,79	0,00

COMMITTENTE ODOARDO ZECCA	Valutazione della resilienza del sistema elettrico Odoardo Zecca Piano di resilienza 2020-2022	V1
------------------------------	---	----

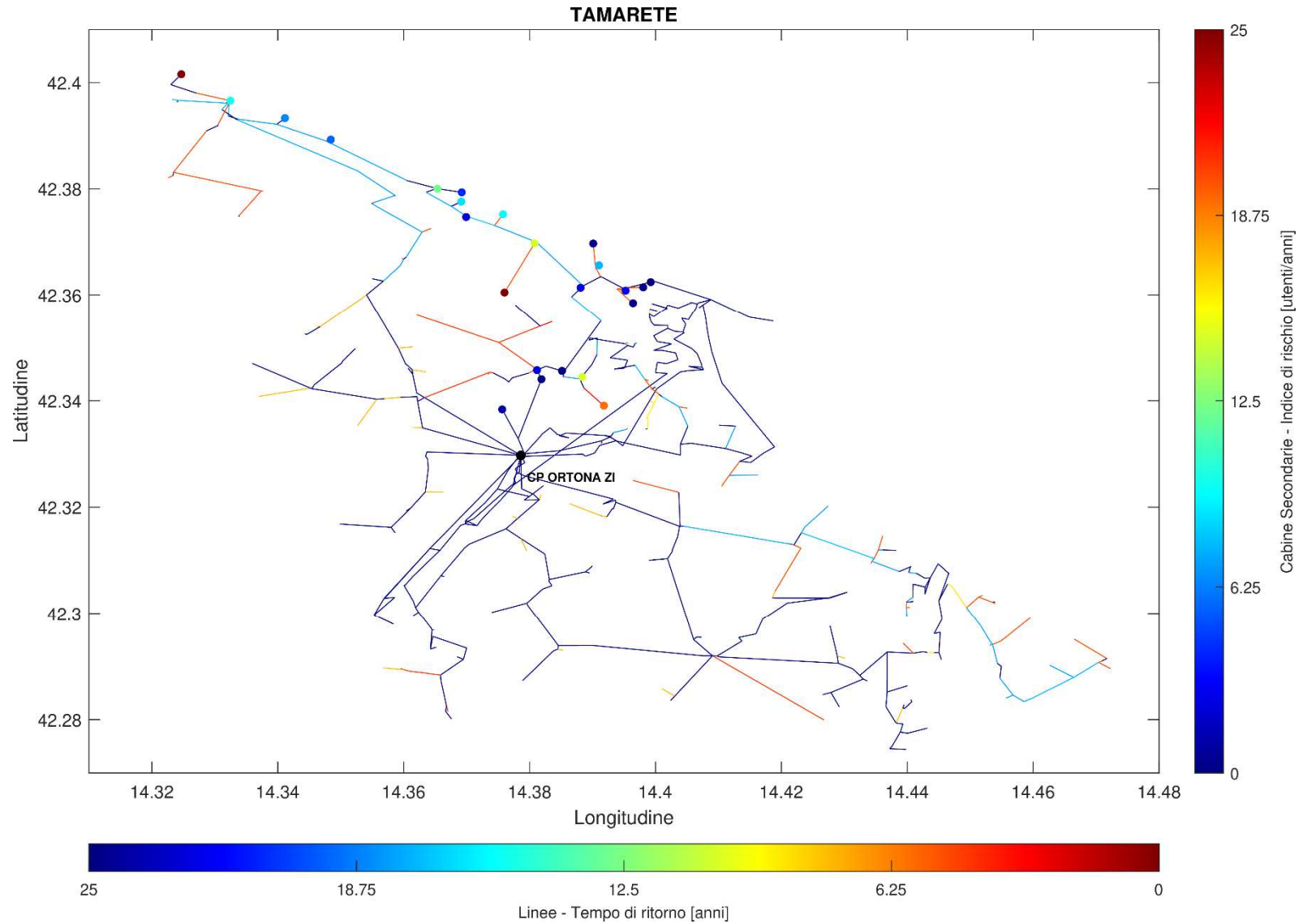
217	260607	RADAR	RADAR	125	68	42,328950	14,377900	Inf.	0,00	Inf.	0,00	Inf.	0,00
218	260633	LA MECCANICA	EMME ESSE	128	1	42,327200	14,377690	Inf.	0,00	Inf.	0,00	Inf.	0,00
219	260634	EMME ESSE	EMME ESSE	124	1	42,328390	14,379240	Inf.	0,00	Inf.	0,00	Inf.	0,00
220	262583	WEATHER FORD	EMME ESSE	134	1	42,324020	14,377030	Inf.	0,00	Inf.	0,00	Inf.	0,00
221	262591	AGIP	RADAR	138	1	42,323410	14,374870	Inf.	0,00	Inf.	0,00	Inf.	0,00
222	262704	INIZ.INDUSTRIALI	EMME ESSE	129	1	42,326100	14,377790	Inf.	0,00	Inf.	0,00	Inf.	0,00
223	262855	ZECCA	ZECCA	134	1	42,323950	14,377330	Inf.	0,00	Inf.	0,00	Inf.	0,00
224	262935	K S V	ZECCA	149	1	42,317440	14,372200	Inf.	0,00	Inf.	0,00	Inf.	0,00
225	263018	GIULIANI	EMME ESSE	131	4	42,325400	14,377500	Inf.	0,00	Inf.	0,00	Inf.	0,00
226	263034	PAVIMENTAL	EMME ESSE	133	1	42,324620	14,377770	Inf.	0,00	Inf.	0,00	Inf.	0,00
227	263102	ARTSANA	EMME ESSE	153	1	42,316810	14,369780	Inf.	0,00	Inf.	0,00	Inf.	0,00
228	263139	LOCHNESS	ZECCA	139	1	42,321320	14,375370	Inf.	0,00	Inf.	0,00	Inf.	0,00
229	263314	NOI-LORO	RADAR	150	2	42,317850	14,371130	Inf.	0,00	Inf.	0,00	Inf.	0,00
230	263364	SOIL SISTEM	ZECCA	145	18	42,319300	14,373650	Inf.	0,00	Inf.	0,00	Inf.	0,00
231	263410	ESSEDIEMME	RADAR	144	23	42,320780	14,372880	Inf.	0,00	Inf.	0,00	Inf.	0,00
232	263415	ITAS	RADAR	152	19	42,317520	14,369850	Inf.	0,00	Inf.	0,00	Inf.	0,00
233	263524	DE CECCO	ARTSANA	193	31	42,297970	14,358370	Inf.	0,00	Inf.	0,00	Inf.	0,00
234	263562	ALIMONTI	ARTSANA	163	1	42,311920	14,365760	Inf.	0,00	Inf.	0,00	Inf.	0,00
235	263587	ITAL.THREAD	ARTSANA	180	1	42,303050	14,358580	Inf.	0,00	Inf.	0,00	Inf.	0,00
236	264101	INIZIATIVE 2	EMME ESSE	129	1	42,326350	14,378330	Inf.	0,00	Inf.	0,00	Inf.	0,00
237	264278	TECA	ARTSANA	185	1	42,302750	14,356850	Inf.	0,00	Inf.	0,00	Inf.	0,00
238	264715	VINICOLA	RADAR	134	1	42,322030	14,379970	Inf.	0,00	Inf.	0,00	Inf.	0,00
239	265234	CATERING	ARTSANA	162	27	42,311950	14,365800	Inf.	0,00	Inf.	0,00	Inf.	0,00

COMMITTENTE ODOARDO ZECCA	Valutazione della resilienza del sistema elettrico Odoardo Zecca Piano di resilienza 2020-2022	V1
------------------------------	---	----

Allegato B – Dettaglio delle linee MT



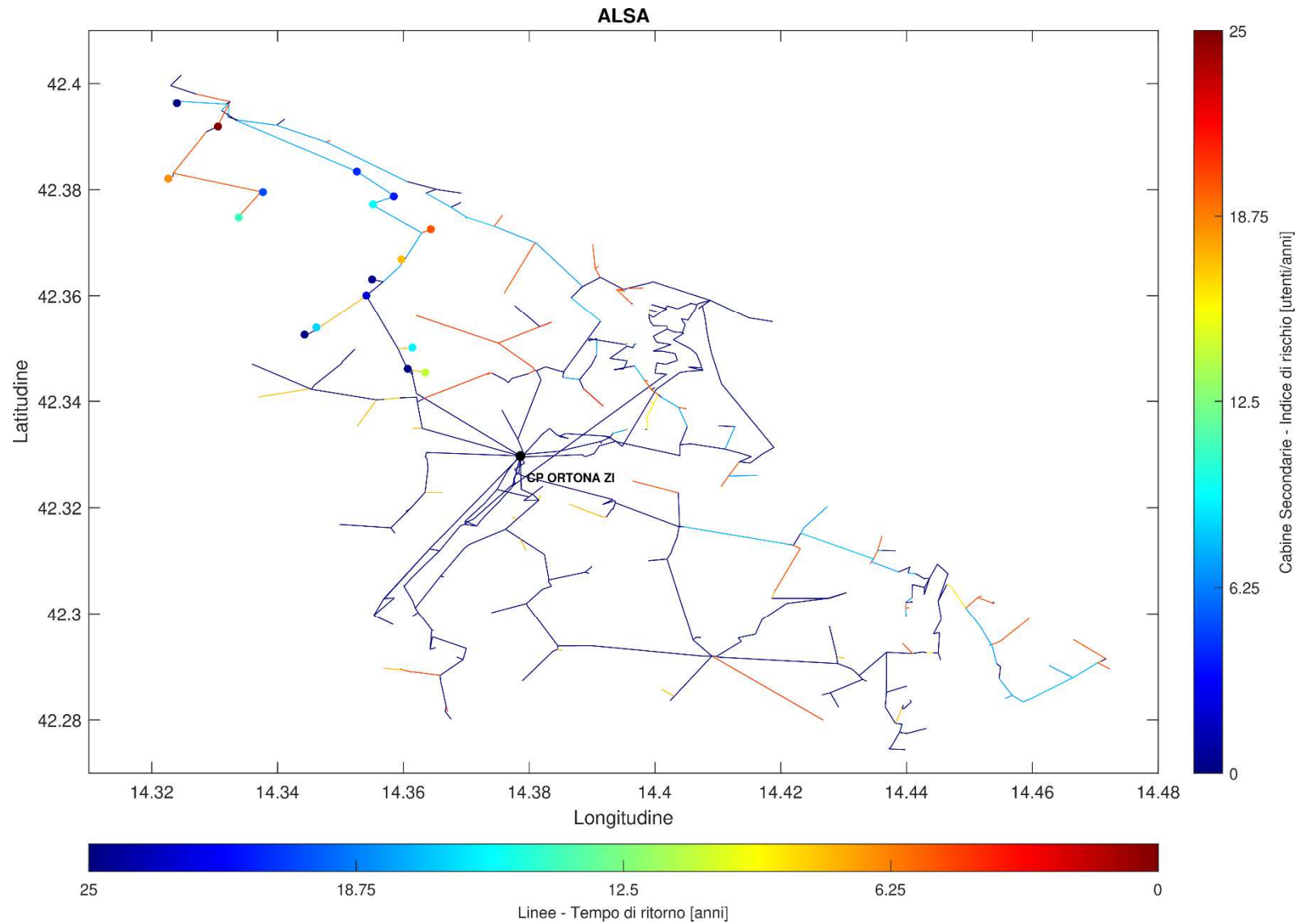
COMMITTENTE ODOARDO ZECCA	Valutazione della resilienza del sistema elettrico Odoardo Zecca Piano di resilienza 2020-2022	V1
------------------------------	---	----



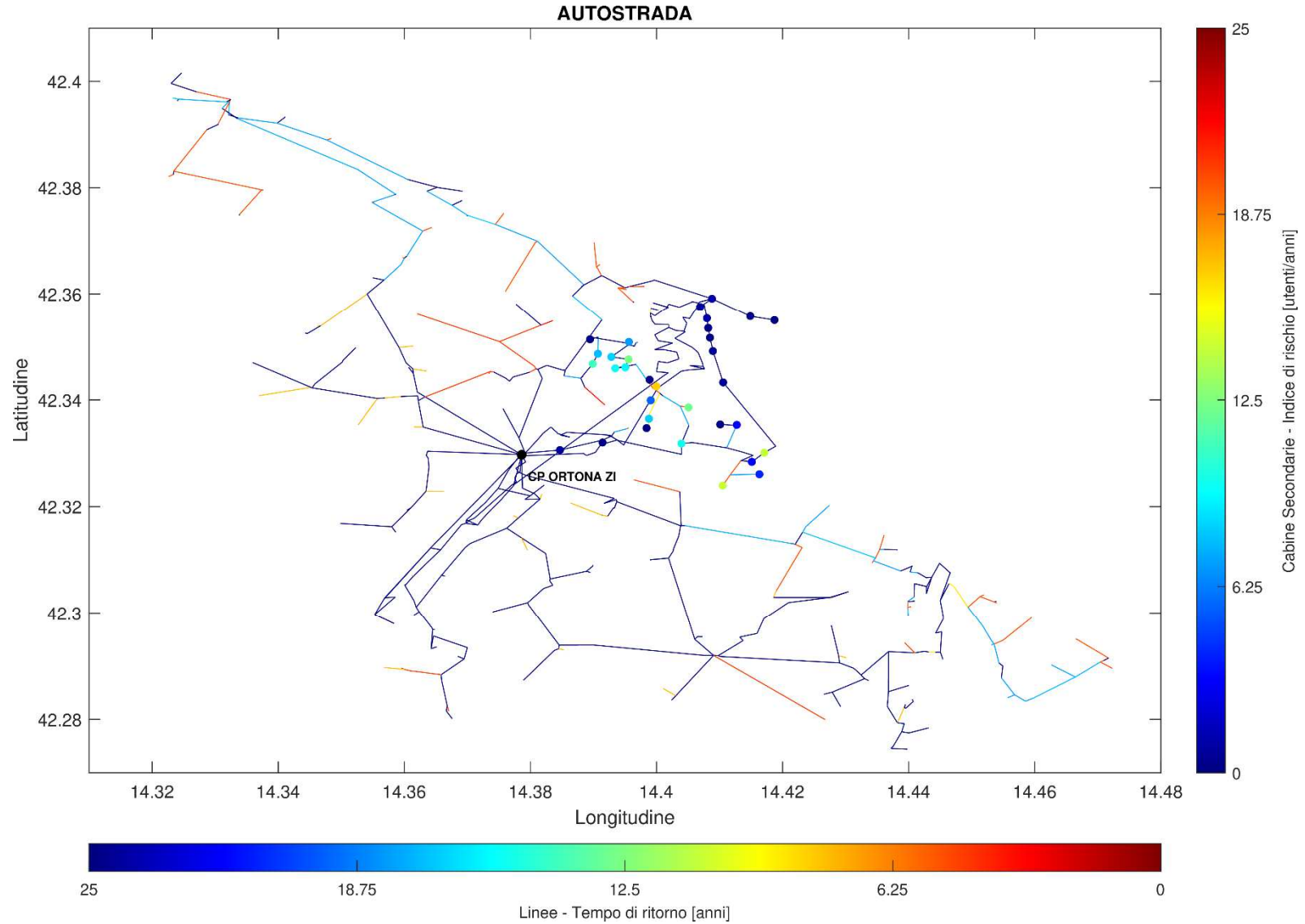
COMMITTENTE
ODOARDO ZECCA

Valutazione della resilienza del sistema elettrico Odoardo Zecca
Piano di resilienza 2020-2022

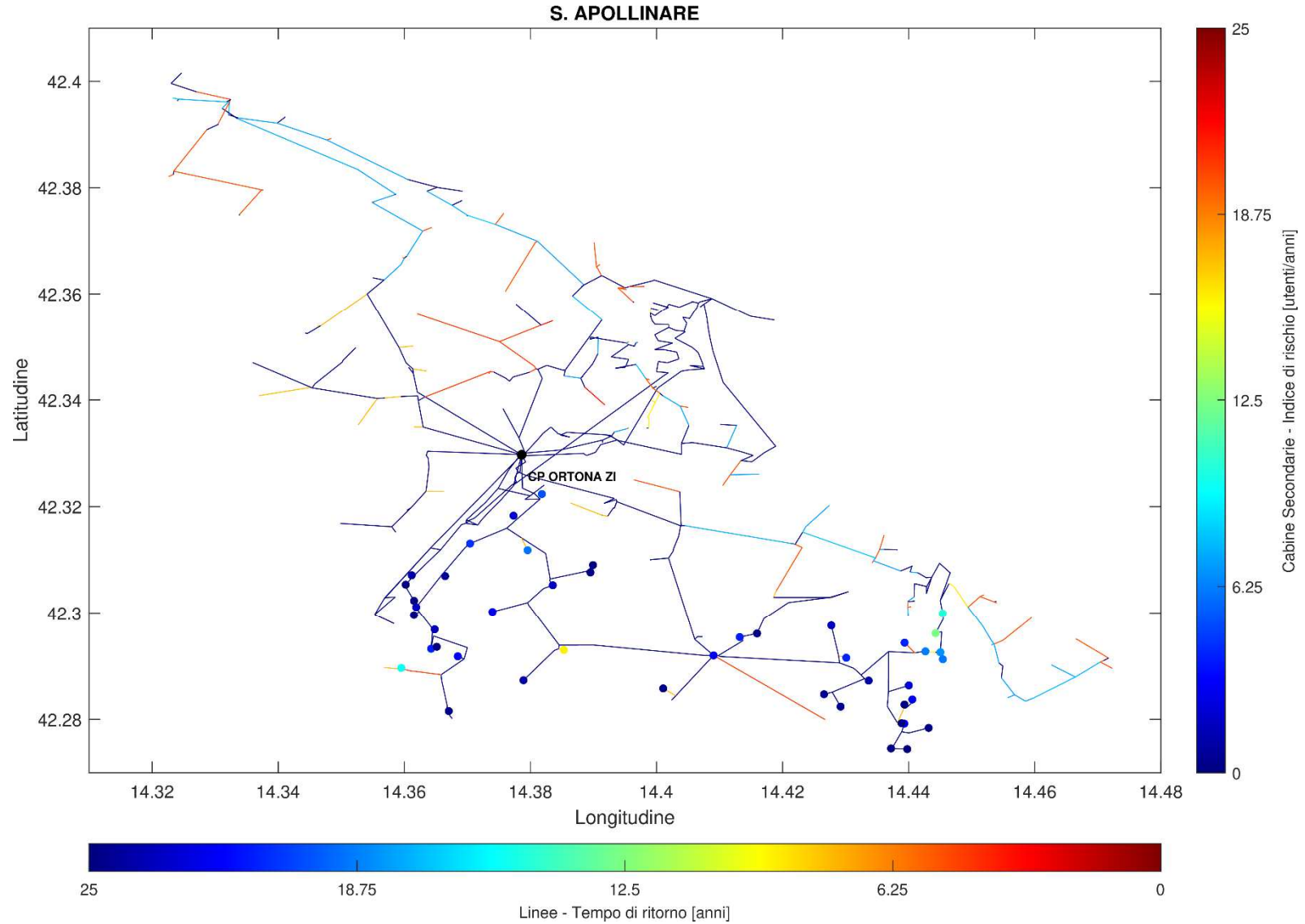
V1



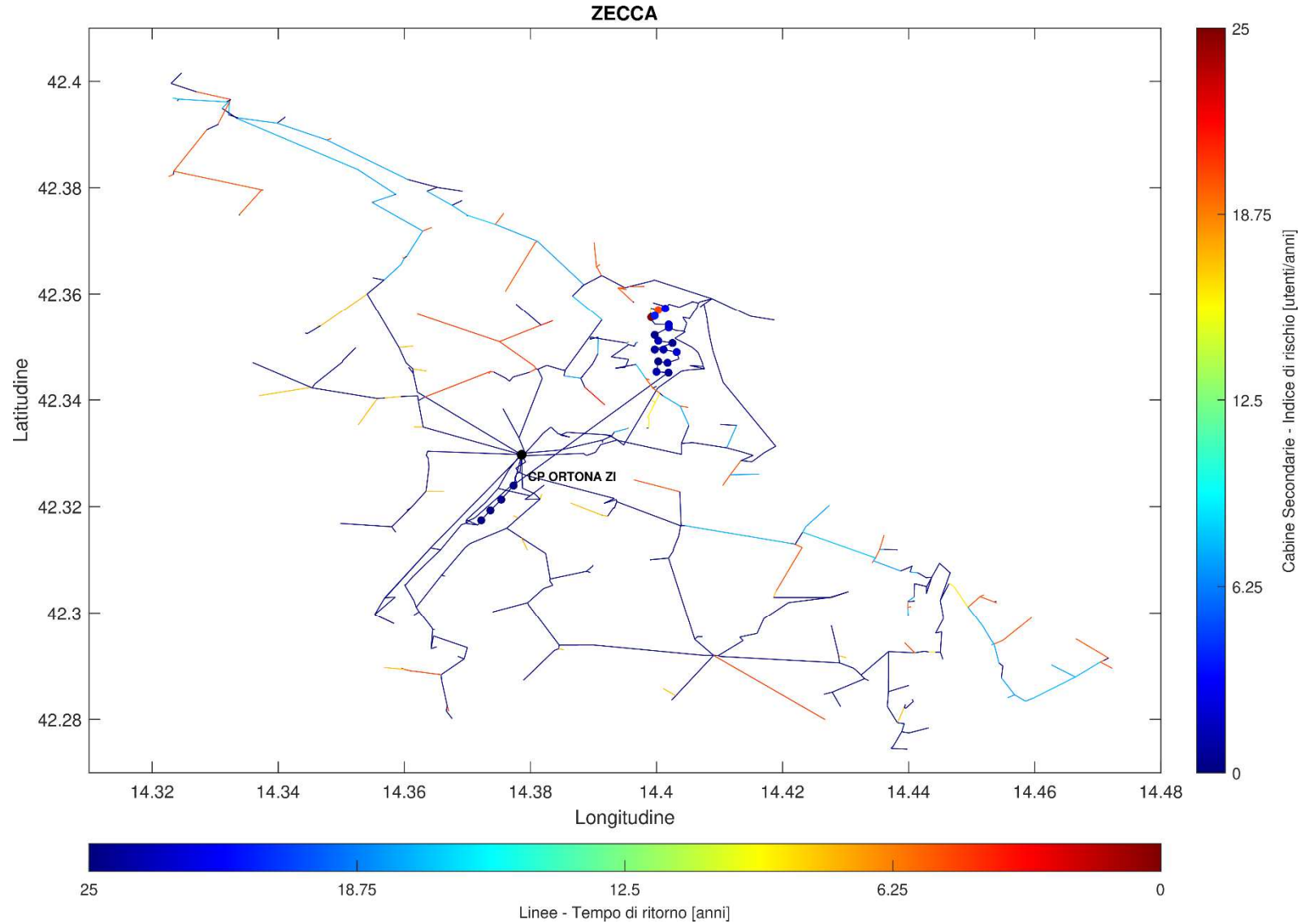
COMMITTENTE ODOARDO ZECCA	Valutazione della resilienza del sistema elettrico Odoardo Zecca Piano di resilienza 2020-2022	V1
------------------------------	---	----



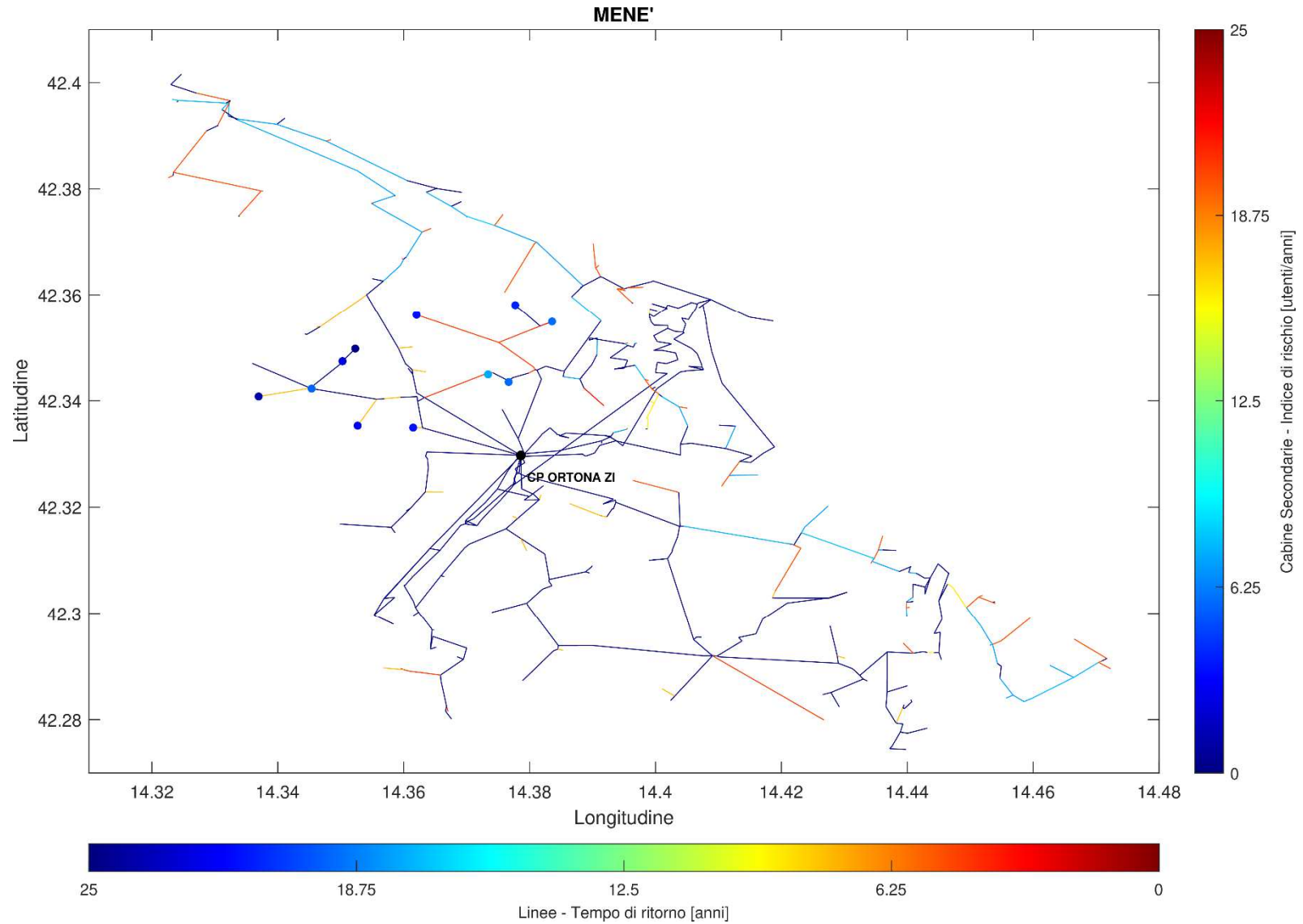
COMMITTENTE ODOARDO ZECCA	Valutazione della resilienza del sistema elettrico Odoardo Zecca Piano di resilienza 2020-2022	V1
------------------------------	---	----



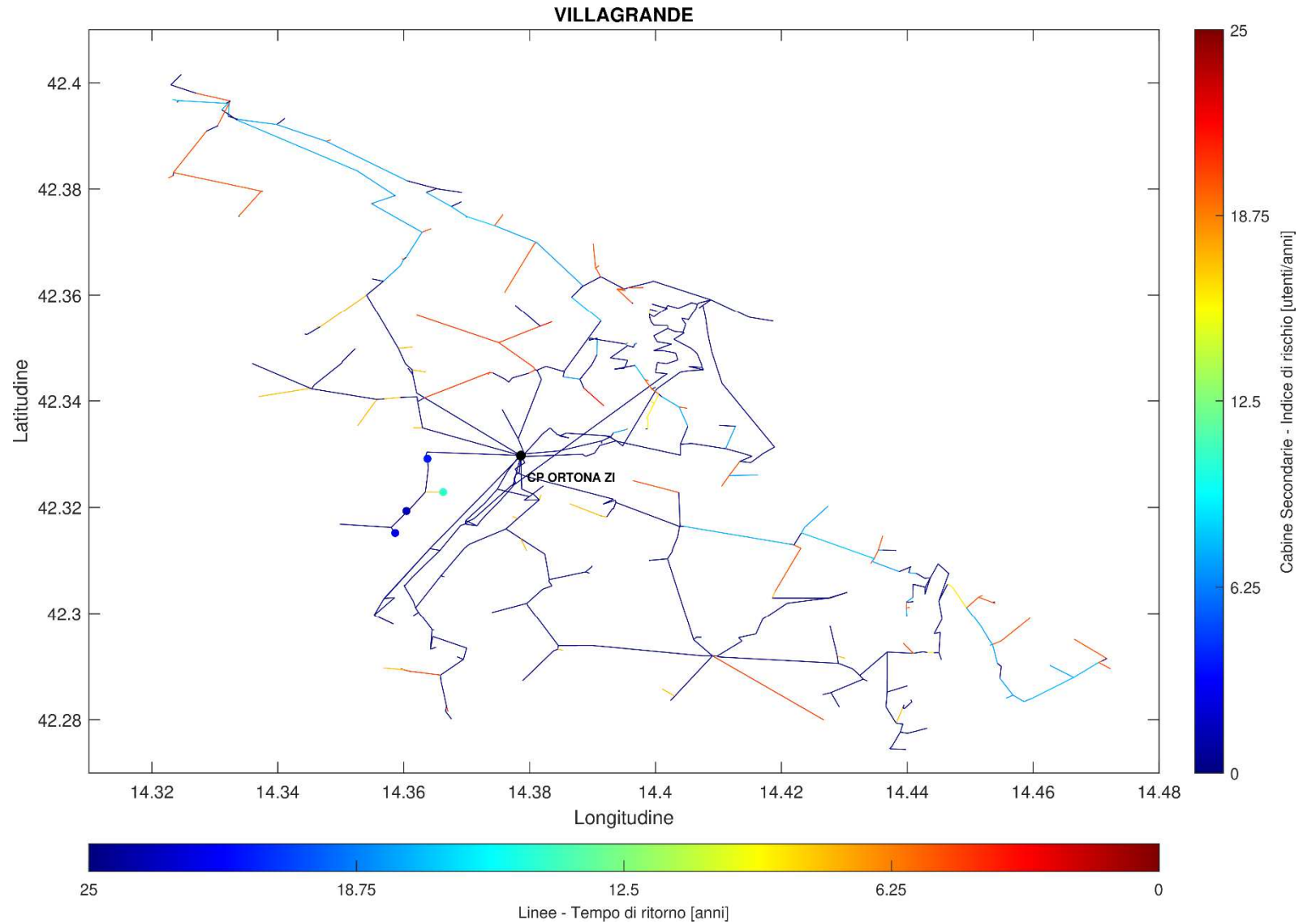
COMMITTENTE ODOARDO ZECCA	Valutazione della resilienza del sistema elettrico Odoardo Zecca Piano di resilienza 2020-2022	V1
------------------------------	---	----



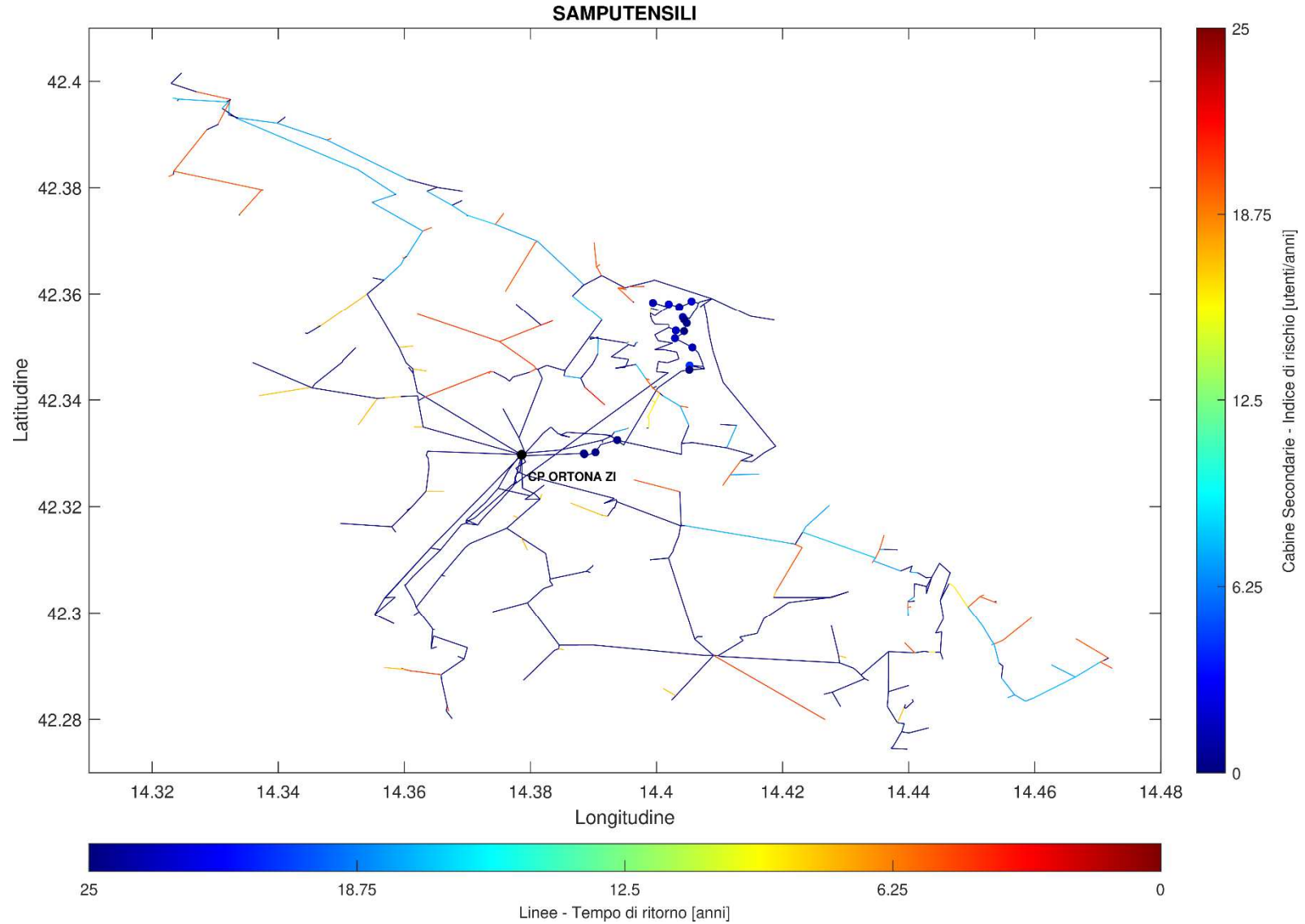
COMMITTENTE ODOARDO ZECCA	Valutazione della resilienza del sistema elettrico Odoardo Zecca Piano di resilienza 2020-2022	V1
------------------------------	---	----



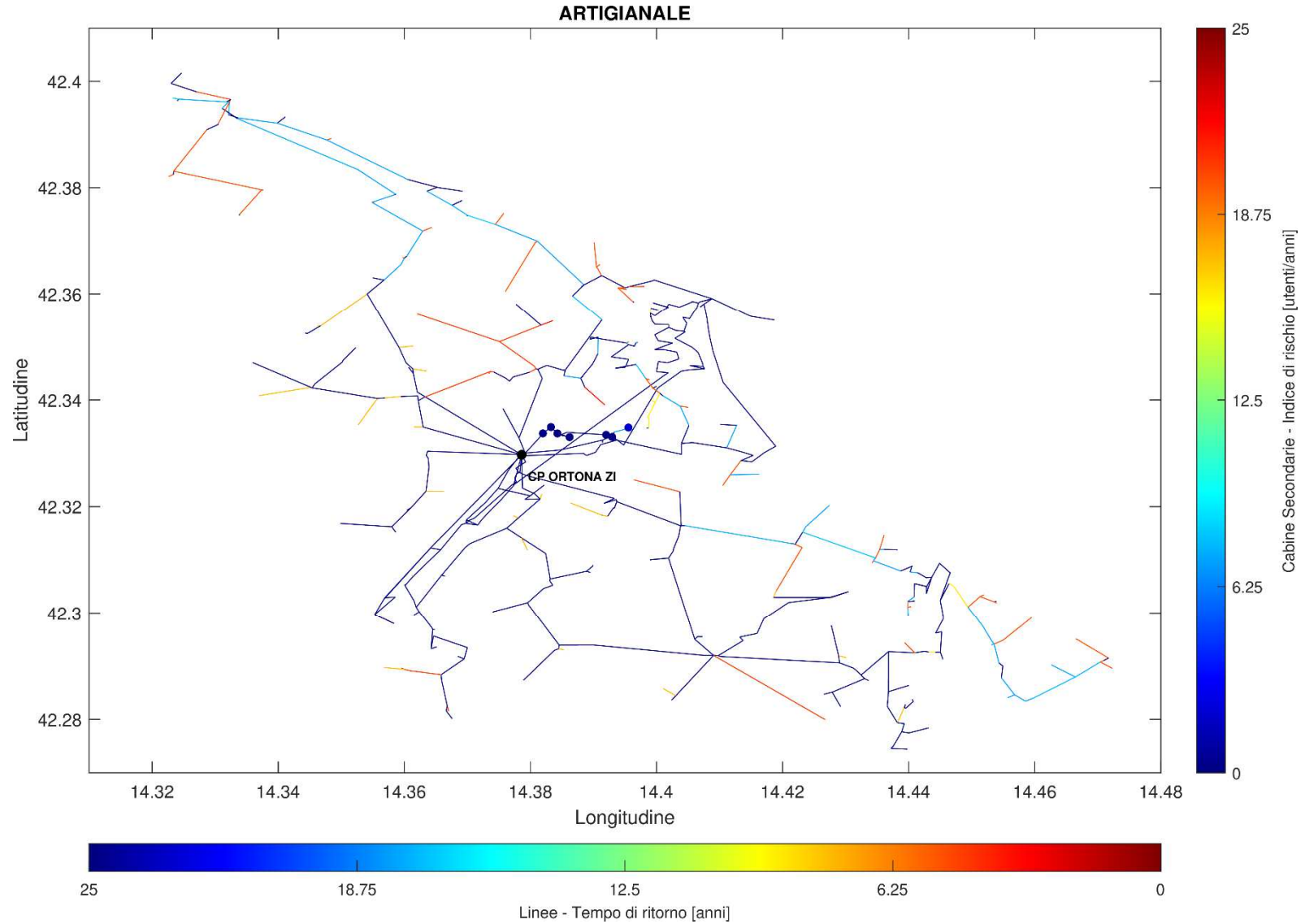
COMMITTENTE ODOARDO ZECCA	Valutazione della resilienza del sistema elettrico Odoardo Zecca Piano di resilienza 2020-2022	V1
------------------------------	---	----



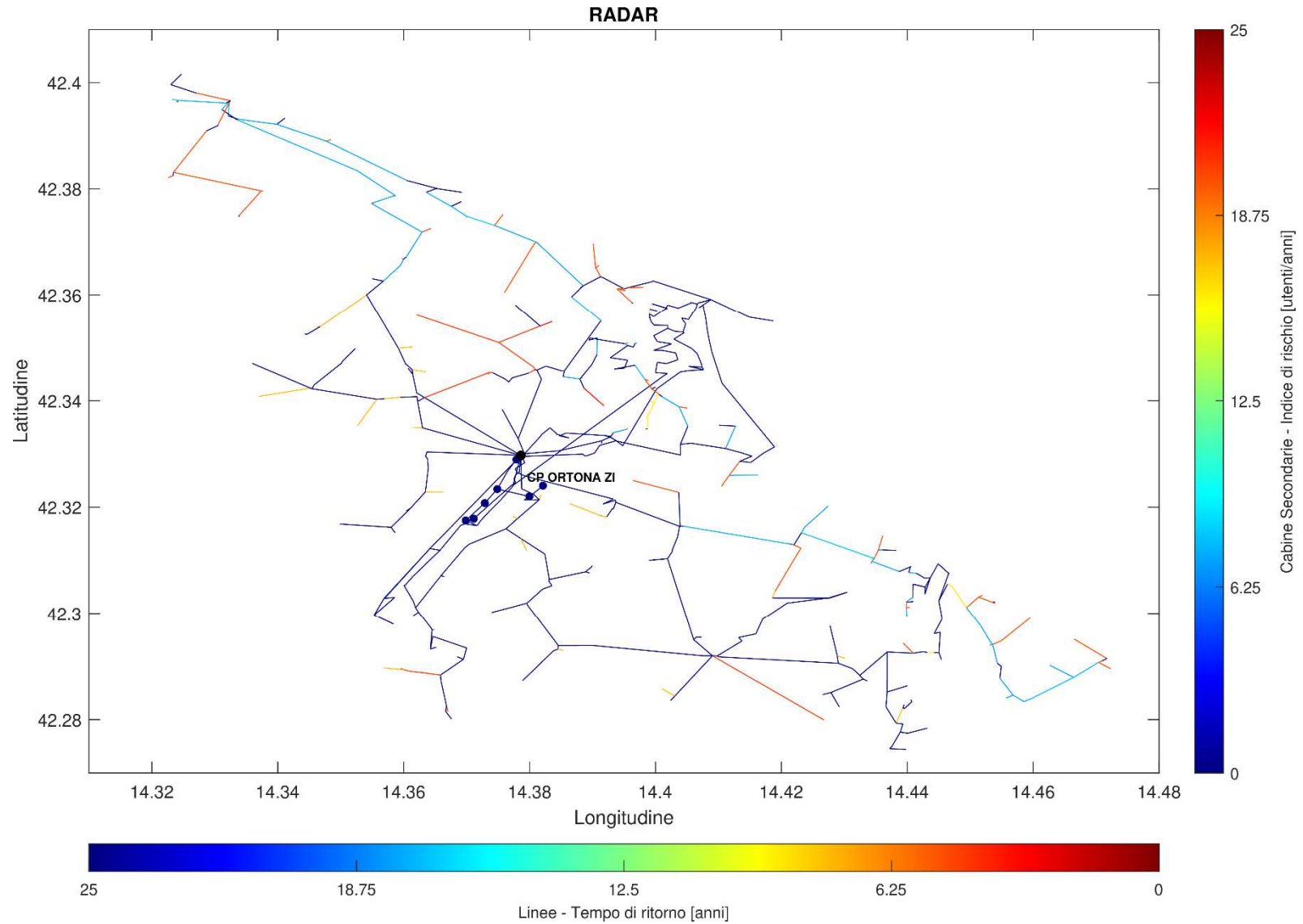
COMMITTENTE ODOARDO ZECCA	Valutazione della resilienza del sistema elettrico Odoardo Zecca Piano di resilienza 2020-2022	V1
------------------------------	---	----



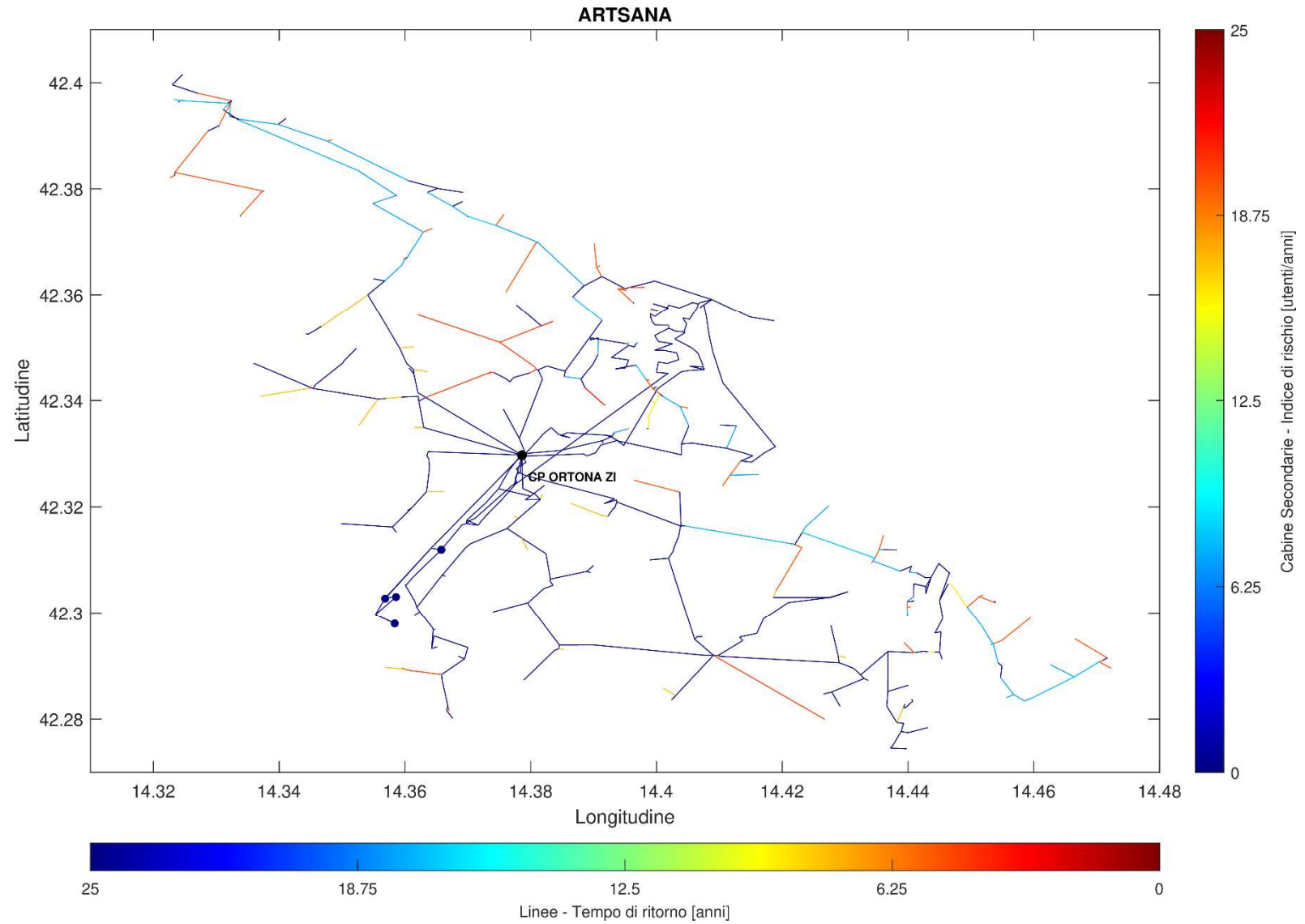
COMMITTENTE ODOARDO ZECCA	Valutazione della resilienza del sistema elettrico Odoardo Zecca Piano di resilienza 2020-2022	V1
------------------------------	---	----



COMMITTENTE ODOARDO ZECCA	Valutazione della resilienza del sistema elettrico Odoardo Zecca Piano di resilienza 2020-2022	V1
------------------------------	---	----



COMMITTENTE ODOARDO ZECCA	Valutazione della resilienza del sistema elettrico Odoardo Zecca Piano di resilienza 2020-2022	V1
------------------------------	---	----



COMMITTENTE ODOARDO ZECCA	Valutazione della resilienza del sistema elettrico Odoardo Zecca Piano di resilienza 2020-2022	V1
------------------------------	---	----

