

**IDENTIFICAZIONE DI RAGGRUPPAMENTI DEI NODI DELLA RETE RILEVANTE IN  
AREE OMOGENEE RISPETTO AGLI IMPATTI DEI FLUSSI DI ENERGIA REATTIVA  
IN APPLICAZIONE DELLA METODOLOGIA DI CUI LA DETERMINA ARERA 17  
FEBBRAIO 2022 N. 1/2022**

**Anno 2022**

  <b>POLITECNICO</b> MILANO 1863	<b>Relazione finale</b>  <b>2022</b>		
		Rev. 00 Novembre 2022	Pagina: <b>2 di 10</b>

---

## Sommario

1	EXECUTIVE SUMMARY .....	3
2	RISULTATI DELL'ANALISI .....	3
2.1	IDENTIFICAZIONE DEGLI N <sub>c</sub> NODI CANDIDATI SENTINELLA .....	3
2.2	IDENTIFICAZIONE DELLE N <sub>c</sub> AREE DI ACCOPPIAMENTO ELETTRICO .....	5
2.3	IDENTIFICAZIONE DELLE N <sub>s</sub> AREE CON NODI SENTINELLA .....	7
3	APPLICAZIONE METRICA D'IMPATTO .....	8

## 1 EXECUTIVE SUMMARY

Nel presente documento si riportano i raggruppamenti dei nodi della rete rilevante in aree omogenee rispetto agli impatti dei flussi di energia reattiva elaborati sulla scorta della metodologia definita da Terna e il dipartimento di Energia del Politecnico di Milano ai sensi della determina ARERA 1/2022 (di seguito “metodologia”) prendendo a riferimento lo specifico scenario Winter off Peak 2022 (**mercoledì 19/01/2022**). L’applicazione della metodologia ha comportato la definizione di **210 nodi candidati sentinella (Nc)**, con le relative Cabine Primarie/clienti AT associati (di seguito CP). Per **54** di questi, il nodo candidato è stato confermato sentinella e per l’area individuata, pertanto, è stata applicata la metrica d’impatto, così come previsto dalla metodologia.

## 2 RISULTATI DELL’ANALISI

### 2.1 IDENTIFICAZIONE DEGLI Nc NODI CANDIDATI SENTINELLA

A valle dell’applicazione di quanto descritto nei paragrafi 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3 della metodologia, si riporta di seguito l’elenco dei:

- **66 nodi N’<sub>c</sub>** caratterizzati da interventi strutturali (**C1**);
- **130 nodi N’’<sub>c</sub>** selezionati in base al criterio di analisi delle tensioni elevate (**C2**);
- **64 nodi N’’’<sub>c</sub>** selezionati in base ad analisi MSD ed esperienza operatore (**C3**).

C1		C2				C3	
NODO	Vn [kV]	NODO	Vn [kV]	NODO	Vn [kV]	NODO	Vn [kV]
A.TIBURTIN	220	ALIANO	150	MONESTRUT	132	ALIANO	400
ANDRIA	400	APRILIA150	150	MRBIANCO	150	ANDRIA	400
ARENELLA	220	ARCO	132	NAVE	132	AURELIA	400
AURELIA	400	ARENELLA	220	NOGAROLE	400	BARI O	400
BARI O	150	AVELLINO N	150	NOVE	132	BELLOLAMPO	220
BELLOLAMPO	150	BAGGIO	400	NURAMINIS	150	BENEVEN.3	400
BENEVEN.3	400	BARI O	150	ORISTANO	220	BIELLA EST	220
BOLZANO	220	BASSANELLO	132	OSPIATE	400	BOLZANO	220
BOTTEGHINO	132	BELLOLAMPO	150	OSTIGL.ST	400	CANDIA	400
BRINDISI	400	BENEVEN. 2	400	OTTANA	220	CARACOLI	220
BRUGHERIO	220	BOLZANO	132	P.SPERANZA	132	CARDANO	132
CANDIA	400	BONORVA ST	150	PARADISO	400	CEDEG. SUD	220
CARACOLI	220	BRINDISI	150	PATERNIO SE	400	CEPRANO380	400
CASORIA	220	BRINDISI	400	PIANCAMUNO	132	CHIARAMONT	400

CASTELBELL	220	BUSACHI	220	PIOSSASCO	132	CHIARI ST	400
CASUZZE	150	CAGLIA.SUD	400	PIOSSASCO	400	CIMINNA SE	220
CHIEVO CE	132	CALENZANO	400	PLAN AIS	400	CORDIGNANO	400
CIMEGO	220	CALTAN. SE	150	POGGIO A C	400	CREMONA	400
CODRO	400	CARACOLI	220	POPOLI	150	DUGALE	400
DELICETO	400	CASANOVA	132	PORTOTOLLE	400	F.SANTO CR	400
DUGALE	400	CASANOVA	400	PORTOTOR 2	150	FANO E.T.	400
ERCHIE	400	CASTELN.S	400	PRIOLO SE	400	FLERO ST	400
FANO E.T.	400	CASUZZE	150	RAGUSA	150	FOGGIA	400
FAVARA SE	220	CAVALLINO	132	RAVENNA C.	400	FORLI'	400
FOGGIA	400	CEPRANO380	150	REDIPUGLIA	400	FULGATORE	220
FORLI'	400	CHIARAMONT	400	ROMA NORD	150	GARAGUSO	400
FULGATORE	220	CHIGNOLO	400	ROMA NORD	400	GARIGL. ST	400
GALATINA	400	CHIVASSO S	400	ROMA SUD	400	GISSI	400
GARIGL. ST	400	CODRO	400	RONDISSONE	400	GLORENZA	220
GLORENZA	132	CORRIOLO	150	ROSONE	132	GORLAGO	400
ITTIRI	400	CORRIOLO	220	RUBIERA	132	LANA	220
LAMBRATE	220	DELICETO	150	RUMIANCA	400	LARINO	400
LATINA NUC	400	DOLO	400	S.BARBARA	132	LATINA NUC	400
LAVIS	220	DUGALE	400	S.DAMASO	400	LONATO	400
LONATO	400	FANO E.T.	400	S.EUFEMIA	132	M/CORVINO	400
M/CORVINO	400	FERRARA F.	132	S.GIOBBE	132	MARCARIA	220
MAIDA	400	FERRARA N.	400	S.LUCIA	400	NAVE	400
MATERA	400	FIOREN.CS	132	S.MARIA C.	150	NOVARA SUD	220
MELILLI	400	FLORINAS S	150	S.MARIA C.	400	PALO D.C.	400
MOLINI T.	132	FOGGIA	400	S.ROCCO CN	132	PATRIA	400
MONTALT.CE	400	FORLI'	132	S.ROCCO PO	400	PIANCAMUNO	400
PARMA V.SZ	132	FORLI'	400	S.SEVER380	400	PONTE CP	132
PARTIN SE	220	FRATTA	150	S.SOFIA	400	PONTERESIA	220
PATRIA	400	FUORNI	150	SELARGIUS	400	PREMADIO	220
PREDAZZO	132	GARIGL. ST	400	SELEGAS	150	ROMA EST	400
RAVENNA C.	400	GORLAGO	132	SERRAMANNA	150	ROMA NORD	400
RIC. NORD	132	GUASTICCE	132	SORGENTE	400	ROMA OVEST	400
RIC. OVEST	132	LACCHIAREL	400	STURA	220	ROMA SUD	400
RIC. SUD	132	LARDERELLO	132	SULCIS	150	ROSARA	400
ROMA EST	400	LARINO	150	TRAVAGLIAT	132	ROTELLO380	400
ROMA SUD	400	LARINO	400	TRINO	400	S.FIORANO	400
ROSARA	400	LATINA NUC	150	TULA ST	150	S.FLORIANO	132
ROTELLO380	400	LATINA NUC	400	TURBIGO ST	400	S.SEVER380	400
RUMIANCA	400	LAVIS	220	UDINEOVEST	400	SANDRIGO	400
S.MARIA C.	400	LEJNI	132	VALMONTONE	400	SORGENTE	400
S.SEVER380	400	LEJNI	400	VENEZIA N.	400	SPEZIA STA	400
SELARGIUS	400	LIVOMARSCR	132	VICENZA MV	132	STAZZONA	132

STURA	220	LONATO	132	VILLABONA	132	TERAMO	400
SUVERETO	400	MAGLIANO	132	VILLAFRANC	400	TIRANO ST	220
T.VALLE CE	150	MAGLIANO	400	VILLANOVA	400	TRAVAGLIAT	400
TIRANO ST	220	MALEO	400	VILLANOVA	150	TRENTO SUD	132
TROIA 380	400	MARGINONE	400	VILLASOR	220	TROIA 380	400
TURBIGO ST	220	MARTIGNONE	400	VILLAVALLE	150	VELLAI	132
VERCELLI N	220	MATERA	400	VOBARNO	132	VERDERIO	400
VERONA EST	132	MELILLI	150				
VILLAN.PST	400	MELILLI	400				

## 2.2 IDENTIFICAZIONE DELLE Nc AREE DI ACCOPPIAMENTO ELETTRICO

L'esito del calcolo descritto al paragrafo 3.2 della metodologia e la razionalizzazione dei 3 elenchi di cui al paragrafo precedente, ha permesso di individuare **210 aree di accoppiamento elettrico**. Ogni area è costituita dalle CP che hanno il massimo accoppiamento elettrico rispetto a quel nodo.

A parità di prossimità geografica, è evidente un maggior accoppiamento elettrico delle CP, e quindi anche di Sensitivity, rispetto a nodi sentinella del medesimo livello di tensione.

Si evidenzia che alcune delle aree non comprendono nessuna CP.

NODO	Vn [kV]	N CP	NODO	Vn [kV]	N CP	NODO	Vn [kV]	N CP
ALIANO	150	56	LATINA NUC	150	14	CORRIOLO	220	0
MAGLIANO	132	52	PONTERESIA	220	14	DELICETO	400	0
S.BARBARA	132	49	FLORINAS S	150	13	DOLO	400	0
NOVARA SUD	220	48	PIANCAMUNO	400	13	DUGALE	400	0
TURBIGO ST	400	46	ROSONE	132	13	ERCHIE	400	0
ROSARA	400	43	S.MARIA C.	150	13	F.SANTO CR	400	0
FORLI'	132	42	CAVALLINO	132	12	FAVARA SE	220	0
STAZZONA	132	42	CEDEG. SUD	220	12	FLERO ST	400	0
NOVE	132	41	GALATINA	400	12	FOGGIA	400	0
S.EUFEMIA	132	41	GORLAGO	132	12	FORLI'	400	0
S.ROCCO CN	132	41	MELILLI	150	12	GARAGUSO	400	0
CANDIA	400	40	RIC. SUD	132	12	GARIGL. ST	400	0
CEPRANO380	150	37	A.TIBURTIN	220	11	GISSI	400	0
FERRARA F.	132	37	ARENELLA	220	11	GLORENZA	132	0
LARINO	150	37	BELLOLAMPO	150	11	ITTIRI	400	0
MRBIANCO	150	34	POGGIO A C	400	11	LARDERELLO	132	0
REDIPUGLIA	400	34	CASTELN.S	400	10	LARINO	400	0
APRILIA150	150	33	SELEGAS	150	10	LATINA NUC	400	0

CASANOVA	132	33	TULA ST	150	10	LONATO	400	0
LIVOMARSCR	132	33	UDINEOVEST	400	10	M/CORVINO	400	0
PARMA V.SZ	132	33	ANDRIA	400	9	MAGLIANO	400	0
VILLAFRANC	400	33	FRATTA	150	9	MALEO	400	0
BRINDISI	150	32	LACCHIAREL	400	9	MARGINONE	400	0
DELICETO	150	32	LEYNI	132	9	MATERA	400	0
BRUGHERIO	220	31	TRAVAGLIAT	132	9	MELILLI	400	0
CALTAN. SE	150	31	GORLAGO	400	8	MONTALT.CE	400	0
FUORNI	150	31	MARCARIA	220	8	NAVE	132	0
GUASTICCE	132	31	VILLABONA	132	8	NAVE	400	0
VERDERIO	400	31	FERRARA N.	400	7	NOGAROLE	400	0
PIANCAMUNO	132	30	PALO D.C.	400	7	ORISTANO	220	0
VERCELLI N	220	30	PORTOTOR 2	150	7	OSPIATE	400	0
CASORIA	220	29	RIC. NORD	132	7	OSTIGL.ST	400	0
MONTESTRUT	132	28	VILLANOVA	150	7	OTTANA	220	0
MAIDA	400	27	BARI O	400	6	PARADISO	400	0
PONTE CP	132	27	BONORVA ST	150	6	PARTIN SE	220	0
VELLAI	132	26	PREDAZZO	132	6	PATERNO SE	400	0
BOTTEGHINO	132	25	S.FLORIANO	132	6	PATRIA	400	0
BASSANELLO	132	24	SERRAMANNA	150	6	PIOSSASCO	400	0
ROMA NORD	150	24	ARCO	132	5	PLANAIS	400	0
VERONA EST	132	24	CHIEVO CE	132	5	PORTOTOLLE	400	0
MARTIGNONE	400	23	LANA	220	5	PREMADIO	220	0
VILLAVALLE	150	23	LAVIS	220	7	PRIOLO SE	400	0
CASUZZE	150	22	ALIANO	400	4	RAVENNA C.	400	0
S.DAMASO	400	22	CORDIGNANO	400	4	RIC. OVEST	132	0
SPEZIA STA	400	22	GLORENZA	220	4	ROMA NORD	400	0
MOLINI T.	132	21	LEYNI	400	4	ROMA OVEST	400	0
NURAMINIS	150	21	SUVERETO	400	4	ROMA SUD	400	0
SULCIS	150	21	AURELIA	400	0	RONDISONE	400	0
T.VALLE CE	150	21	BAGGIO	400	0	ROTELLO380	400	0
VICENZA MV	132	21	BELLOLAMPO	220	0	RUMIANCA	400	0
BARI O	150	20	BENEVEN. 2	400	0	S.FIORANO	400	0
PIOSSASCO	132	20	BENEVEN.3	400	0	S.LUCIA	400	0
VOBARNO	132	19	BIELLA EST	220	0	S.MARIA C.	400	0
CREMONA	400	18	BOLZANO	132	0	S.ROCCO PO	400	0
P.SPERANZA	132	18	BOLZANO	220	0	S.SEVER380	400	0
STURA	220	18	BRINDISI	400	0	S.SOFIA	400	0
AVELLINO N	150	17	BUSACHI	220	0	SANDRIGO	400	0
LONATO	132	17	CAGLIA.SUD	400	0	SELARGIUS	400	0
RUBIERA	132	17	CARACOLI	220	0	SORGENTE	400	0
VILLANOVA	400	17	CARDANO	132	0	TERAMO	400	0
FULGATORE	220	16	CASANOVA	400	0	TIRANO ST	220	0

LAMBRATE	220	16	CASTELLBELL	220	0	TRAVAGLIAT	400	0
RAGUSA	150	16	CEPRANO380	400	0	TRENTO SUD	132	0
ROMA EST	400	16	CHIARAMONT	400	0	TRINO	400	0
S.GIOBBE	132	16	CHIARI ST	400	0	TROIA 380	400	0
CALENZANO	400	15	CHIGNOLO	400	0	TURBIGO ST	220	0
FANO E.T.	400	15	CHIVASSO S	400	0	VALMONTONE	400	0
POPOLI	150	15	CIMEGO	220	0	VENEZIA N.	400	0
CORRIOLO	150	14	CIMINNA SE	220	0	VILLAN.PST	400	0
FIOREN.CS	132	14	CODRO	400	0	VILLASOR	220	0

### 2.3 IDENTIFICAZIONE DELLE Ns AREE CON NODI SENTINELLA

Applicando i criteri descritti ai paragrafi 3.3.1, 3.3.2, 3.3.3 della metodologia sono stati individuati **99 nodi** AAT e AT selezionati come sentinella, tra i quali **45** hanno un numero insufficiente di CP associate (pari a 0). La lista dei **54 nodi** rimanenti è riportata di seguito, con il dettaglio della tensione nominale, del numero di CP/clienti AT associati ed i criteri di selezione del nodo (**C1**, **C2**, **C3**). Tali nodi rappresentano le aree omogenee per le quali il relativo nodo candidato è stato eletto a sentinella.

NODO	Vn [kV]	N CP	C1	C2	C3	NODO	Vn [kV]	N CP	C1	C2	C3
A.TIBURTIN	220	11	X			MAIDA	400	27	X		
ALIANO	150	56		X		MARCARIA	220	8			X
ALIANO	400	4			X	MOLINI T.	132	21	X		
ANDRIA	400	9	X		X	NOVARA SUD	220	48			X
ARCO	132	5		X		PALO D.C.	400	7			X
ARENELLA	220	11	X	X		PIANCAMUNO	400	13			X
AVELLINO N	150	17		X		PONTE CP	132	27			X
BARI O	150	20	X	X		PONTERESIA	220	14			X
BARI O	400	6			X	PREDAZZO	132	6	X		
BELLOLAMPO	150	11	X	X		ROMA EST	400	16	X		X
BRINDISI	150	32		X		ROMA NORD	150	24		X	
CALTAN. SE	150	31		X		ROSARA	400	43	X		X
CANDIA	400	40	X		X	S.BARBARA	132	49		X	
CASORIA	220	29	X			S.FLORIANO	132	6			X
CASUZZE	150	22	X	X		S.MARIA C.	150	13		X	
CEDEG. SUD	220	12			X	SPEZIA STA	400	22			X
CHIEVO CE	132	5	X			STAZZONA	132	42			X
CORDIGNANO	400	4			X	STURA	220	18	X	X	
CREMONA	400	18			X	T.VALLE CE	150	21	X		
DELICETO	150	32		X		VELLAI	132	26			X

FANO E.T.	400	15	X	X	X	VERCELLI N	220	30	X		
FRATTA	150	9		X		VERDERIO	400	31			X
FULGATORE	220	16	X		X	VICENZA MV	132	21		X	
FUORNI	150	31		X							
GALATINA	400	12	X								
GLORENZA	220	4			X						
GORLAGO	400	8			X						
LAMBRATE	220	16	X								
LANA	220	5			X						
LARINO	150	37		X							
LAVIS	220	7	X	X							

### 3 APPLICAZIONE METRICA D'IMPATTO

Applicando i criteri descritti al capitolo 4 della metodologia è stato quindi possibile identificare le aree in termini di impatto. A titolo esemplificativo si riporta il dettaglio della coppia di valori, per ciascuna area, Sensitivity media – Potenza reattiva di area intesa come saldo tra i valori in prelievo (positivi) ed in immissione (negativi).

NODO SENTINELLA	Vn [kV]	N CP	Sm [kV(pu)/Mvar]	Qarea [Mvar]
A.TIBURTIN	220	11	8.26E-05	-27.62
ALIANO	150	56	7.74E-05	-105.46
ALIANO	400	4	2.93E-05	-13.75
ANDRIA	400	9	8.32E-05	-14.35
ARCO	132	5	2.20E-04	-3.70
ARENELLA	220	11	8.12E-05	13.22
AVELLINO N	150	17	1.91E-04	-43.82
BARI O	150	20	1.29E-04	-38.35
BARI O	400	6	8.83E-05	-10.28
BELLOLAMPO	150	11	2.29E-04	-15.03
BRINDISI	150	32	7.71E-05	-131.55
CALTAN. SE	150	31	2.26E-04	-45.03
CANDIA	400	40	6.55E-05	-27.65
CASORIA	220	29	6.44E-05	-37.53
CASUZZE	150	22	1.71E-04	-59.80
CEDEG. SUD	220	12	3.66E-04	-11.15
CHIEVO CE	132	5	2.70E-04	-14.30
CORDIGNANO	400	4	5.50E-05	7.00
CREMONA	400	18	2.53E-05	-1.94
DELICETO	150	32	1.18E-04	-103.98
FANO E.T.	400	15	5.24E-05	-17.60



FRATTA	150	9	1.33E-04	-37.27
FULGATORE	220	16	2.06E-04	-53.13
FUORNI	150	31	1.20E-04	-47.83
GALATINA	400	12	6.72E-05	-52.90
GLORENZA	220	4	2.79E-04	-7
GORLAGO	400	8	2.78E-05	5.62
LAMBRATE	220	16	4.92E-05	-48.22
LANA	220	5	1.71E-04	-3.30
LARINO	150	37	1.50E-04	-0.35
LAVIS	220	7	1.34E-04	9.00
MAIDA	400	27	3.14E-05	-59.19
MARCARIA	220	8	8.01E-05	5.42
MOLINI T.	132	21	4.04E-04	-42.50
NOVARA SUD	220	48	7.68E-05	-42.48
PALO D.C.	400	7	8.92E-05	-19.00
PIANCAMUNO	400	13	3.44E-05	-22.83
PONTE CP	132	27	4.31E-05	12.85
PONTERESIA	220	14	1.71E-04	-4.10
PREDAZZO	132	6	3.72E-04	-20.60
ROMA EST	400	16	4.75E-05	-40.51
ROMA NORD	150	24	1.14E-04	-59.54
ROSARA	400	43	7.43E-05	-37.01
S.BARBARA	132	49	1.18E-04	-17.36
S.FLORIANO	132	6	2.57E-04	-14.00
S.MARIA C.	150	13	8.94E-05	-35.23
SPEZIA STA	400	22	4.70E-05	-2.85
STAZZONA	132	42	4.83E-05	-106.9
STURA	220	18	3.31E-05	-29.85
T.VALLE CE	150	21	1.74E-04	-57.10
VELLAI	132	26	1.30E-04	9.80
VERCELLI N	220	30	6.51E-05	-13.47
VERDERIO	400	31	2.15E-05	-26.96
VICENZA MV	132	21	1.28E-04	42.00

Di seguito si riporta anche la curva S – Q per le aree che presentano un **saldo reattivo negativo (Q capacitiva - immessa nella RTN)**

