

Ns. rif. / Our ref. : 2019 0191 rev.0

Data / Date: 18/03/19

Mittente / From : M. Melchiorre

e-mail: m.melchiorre@comarcond.com

Spett.le / To : [REDACTED]

Tel.

Cell.

Alla C.A. / Attention : [REDACTED]

p.c.

Nr. pagine / pages 13

OGGETTO / subject : Sopralluogo tecnico presso lo stabilimento di [REDACTED].

❖ Introduzione

Spett.le sig. [REDACTED],

con la presente facciamo riferimento al sopralluogo effettuato nelle date 05 e 06 Marzo 2019, alla presenza del personale tecnico interno ed esterno addetto alla manutenzione.

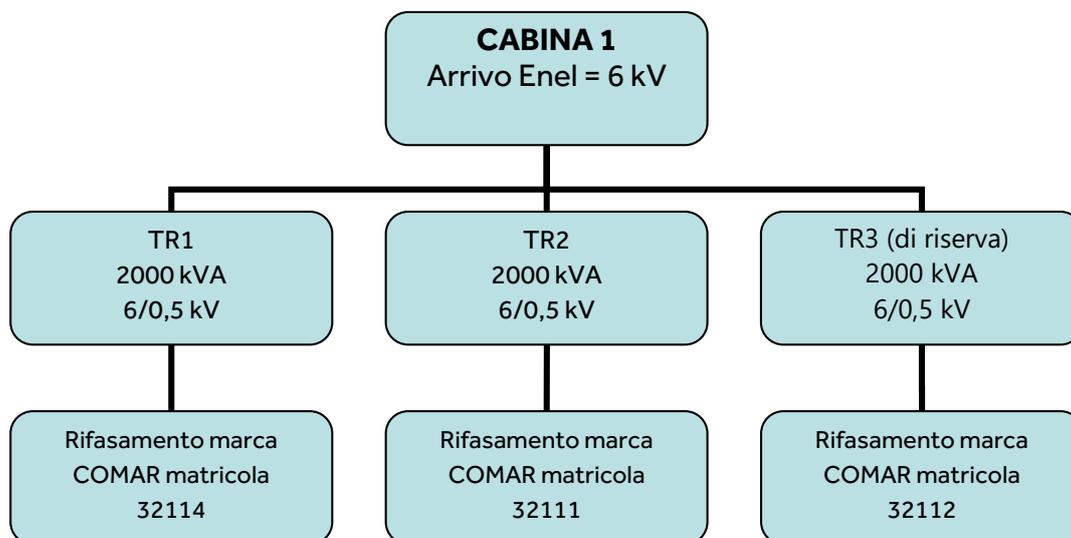
La suddetta visita è stata richiesta al fine di poter valutare le condizioni di lavoro e l'adeguatezza dei quadri di rifasamento attualmente installati presso la vostra azienda.

Sono state effettuate accurate analisi di "spettro" in tutte le cabine, ponendo particolare attenzione alla qualità dell'energia determinata dal fattore di potenza (f.d.p.) ed alla presenza più o meno significativa delle distorsioni armoniche sia in corrente sia in tensione.

Le misure sono state realizzate con il ns. analizzatore d'energia trifase portatile, CHAUVIN ARNOUX modello C.A.8336, in grado di misurare tutte le grandezze relative alle reti elettriche.

E' dotato di un display grafico, che associato ad un'efficiente organizzazione del menù rende rapida ed intuitiva la procedura di misura.

Cabina elettrica 1:



Come si nota dallo schema soprariportato la Cabina elettrica 1, è composta da complessivi Nr.3 trasformatori autonomi, di pari potenza, ognuno dei quali dispone per la compensazione reattiva, di un quadro di rifasamento automatico dedicato.

Cabina 1 Trasformatore TR1 – Analisi di RETE con RIFASAMENTO OFF

Volt (Vac)	Corrente (A)	PF	Potenza (kW)	Thdl (%)	ThdV (%)	kvar PF (Obj) = 1.00
520	~978	0.78	686.3	~16	7	~550

Rilevamenti di corrente –

Quadro di rifasamento automatico marca COMAR Condensatori SpA, cod. 8641503400100 GA6M B2 400 kvar 500 Vac 50 Hz (1200x600x2000mm) matricola 32114 del 06/1997 ampliato a 480 kvar (Batterie 8A e 8B).

Batteria Nr. / Q nominale	L1 (A)	L2 (A)	L3 (A)	N° inserzioni (BMR8)	Potenza resa batteria (kvar)	% resa batteria
1 / (20 kvar)	25	25	25	12302	20	100%
2 / (20 kvar)	25	25	26	12302	20	100%
3 / (40 kvar)	45	44	46	1923	39.5	98%
4A / (40 kvar)	44	44	46	1923	39.2	97%
4B / (40 kvar)	47	47	47		40	100%
5A / (40 kvar)	45	45	45	1923	39	98%
5B / (40 kvar)	47	46	47		40	100%
6A / (40 kvar)	45	45	45	1923	39	98%
6B / (40 kvar)	40	44	45		37	94%
7A / (40 kvar)	47	46	47	1923	40	100%
7B / (40 kvar)	39	38	26		30	75%
8A / (40 kvar)	43	34	39	1923	33	84%
8B / (40 kvar)	46	46	47		40	100%

Come si può desumere dalla tabella sovrastante, a parte i due cassettei 7B e 8A, l'apparecchiatura è funzionante.

Con i valori di corrente rilevati, il tipo di quadro risulta idoneo allo spettro elettrico riscontrato durante l'analisi tecnica e la potenza reattiva del quadro è sufficiente portare il cosφ della linea al valore > 0.95, lavorando però al limite e dovendo inserire tutti i cassettei disponibili.

Si consiglia pertanto:

- Sostituzione di tutti i condensatori relativi ai rack 7B e 8A, pertanto Nr.36 cod.COMAR 8490384 MK-AS 84uF 440 Vac dimensioni 60x185mm.
- Per evitare sollecitazioni e sovratemperature all'apparecchiatura, si consiglia l'aggiunta di un quadro dello stesso modello e di potenza 120 kvar, da installare come "SLAVE" mediante semplice modifica del quadro esistente;

Cabina 1 Trasformatore TR2 – Analisi di RETE con RIFASAMENTO OFF

Volt (Vac)	Corrente (A)	PF	Potenza (kW)	Thdl (%)	ThdV (%)	kvar PF (Obj) = 1.00
516	~1020	0.89	816	~24	6,7	~418

Rilevamenti di corrente –

Quadro di rifasamento automatico marca COMAR Condensatori SpA, cod. 8641503400100 GA6M B2 400 kvar 500 Vac 50 Hz (1200x600x2000mm) matricola 32111 del 06/1997 ampliato a 480 kvar (Batterie 8A e 8B).

Batteria Nr. / Q nominale	L1 (A)	L2 (A)	L3 (A)	N° inserzioni (MPR8)	Potenza resa batteria (kvar)	% resa batteria
1 / (20 kvar)	22	23	23	Non rilevabili	19.9	100%
2 / (20 kvar)	12	23	23	Non rilevabili	20	100%

3 / (40 kvar)	50	51	47	Non rilevabili	40	100%
4A / (40 kvar)	48	48	49	Non rilevabili	40	100%
4B / (40 kvar)	48	47	48	Non rilevabili	41	100%
5A / (40 kvar)	48	48	48	Non rilevabili	40	100%
5B / (40 kvar)	41	41	41	Non rilevabili	36	90%
6A / (40 kvar)	46	46	46	Non rilevabili	40	100%
6B / (40 kvar)	46	45	44	Non rilevabili	39	98%
7A / (40 kvar)	44	44	44	Non rilevabili	38	95%
7B / (40 kvar)	47	48	48	Non rilevabili	40	100%
8A / (40 kvar)	36	44	41	Non rilevabili	35	88%
8B / (40 kvar)	42	35	42	Non rilevabili	34	85%

Come si può desumere dalla tabella sovrastante, a parte i tre cassettei 5B, 8A e 8B, l'apparecchiatura è funzionante.

Con i valori di corrente rilevati, il tipo di quadro risulta idoneo allo spettro elettrico riscontrato durante l'analisi tecnica e la potenza reattiva del quadro è sufficiente portare il cosfi della linea al valore > 0.95, lavorando però al limite e dovendo inserire tutti i cassettei disponibili.

Si consiglia pertanto:

- c. Sostituzione di tutti i condensatori relativi ai rack 5B, 8A e 8B, pertanto Nr.54 cod.COMAR 8490384 MK-AS 84uF 440 Vac dimensioni 60x185mm.
- d. Sostituzione del regolatore esistente modello MPR8 con prodotto di nuova generazione cod.COMAR 75993121 tipo HPR12 – MB in modo da fornire alla linea un supporto reattivo più centrato, da poter monitorare l'andamento dell'intera rete elettrica appartenente alla linea in oggetto e da poter rilevare il numero di inserzioni eseguite per ciascuna batteria.

Cabina 1 Trasformatore TR3 (trafo di RISERVA) – Analisi di RETE

Volt (Vac)	Corrente (A)	PF	Potenza (kW)	Thdl (%)	ThdV (%)	kvar PF (Obj) = 1.00
520	-----	0.89	-----	~33	6	-----

Rilevamenti di corrente –

Quadro di rifasamento automatico marca COMAR Condensatori SpA, cod. 8641503400100 GA6M B2 400 kvar 500 Vac 50 Hz (1200x600x2000mm) matricola 32112 del 06/1997 ampliato a 480 kvar (Batterie 8A e 8B).

Batteria Nr. / Q nominale	L1 (A)	L2 (A)	L3 (A)	N° inserzioni (BMR8)	Potenza resa batteria (kvar)	% resa batteria
1 / (20 kvar)	25	25	25	2841	20	97 %
2 / (20 kvar)	25	25	25	2841	20	99 %
3 / (40 kvar)	48	48	48	2846	40	100 %
4A / (40 kvar)	48	48	48	2846	40	100 %
4B / (40 kvar)	48	48	48	2846	40	100 %
5A / (40 kvar)	49	49	48	2846	40	100 %
5B / (40 kvar)	50	49	48	2846	40	100 %
6A / (40 kvar)	48	49	47	2846	40	100 %
6B / (40 kvar)	46	48	49	2846	40	100 %
7A / (40 kvar)	48	47	49	2846	40	100 %
7B / (40 kvar)	48	48	49	2846	40	100 %
8A / (40 kvar)	48	47	46	2846	40	100 %
8B / (40 kvar)	46	47	48	2846	40	100 %

Conseguentemente ad una manutenzione, i cassetti 4A e 4B erano stati lasciati con i connettori ausiliari scollegati, pertanto non funzionanti; ripristinati i collegamenti sono state realizzate le misure di corrente sul quadro di rifasamento.

Come si può desumere dalla tabella sovrastante, quasi tutti i rack sono funzionanti al 100%, pertanto ad esclusione di una manutenzione ordinaria ripetitiva e programmata, non riteniamo vi siano al momento altre azioni da intraprendere.

Cabina elettrica 2:

La Cabina elettrica 2, è composta da un singolo trasformatore, il quale dispone per la compensazione reattiva, di un quadro di rifasamento automatico dedicato.

Cabina 2 Trasformatore – Analisi di RETE con RIFASAMENTO OFF

Volt (Vac)	Corrente (A)	PF	Potenza (kW)	Thdl (%)	ThdV (%)	kvar PF (Obj) = 1.00
496	552	0.80	378	~16	2	284

Rilevamenti di corrente –

Quadro di rifasamento automatico marca COMAR Condensatori SpA, cod. 8641503500100 GA6M B2 500 kvar 500 Vac 50 Hz (1200x600x2000mm) matricola 41427 del 06/1999 ampliabile a 740 kvar (FUT. batterie 7A/7B e 8A/8D).

Batteria Nr. / Q nominale	L1 (A)	L2 (A)	L3 (A)	N° inserzioni (MPR8)	Potenza resa batteria (kvar)	% resa batteria
1 / (20 kvar)	23	23	23	Non rilevabili	19	97%
2 / (40 kvar)	46	47	46	Non rilevabili	39	99%
3 / (40 kvar)	47	47	47	Non rilevabili	40	100%
4A / (40 kvar)	45	46	47	Non rilevabili	39	98%
4B / (40 kvar)	46	47	47	Non rilevabili	40	100%
5A / (40 kvar)	34	38	35	Non rilevabili	30	76%
5B / (40 kvar)	34	39	35	Non rilevabili	30	77%
6A / (40 kvar)	36	40	28	Non rilevabili	29	74%
6B / (40 kvar)	39	45	45	Non rilevabili	36	92%
6C / (40 kvar)	48	49	50	Non rilevabili	40	100%
6D / (40 kvar)	47	46	47	Non rilevabili	39	99%
7A / (40 kvar)	48	50	50	Non rilevabili	40	100%
7B / (40 kvar)	46	48	48	Non rilevabili	40	100%

Come si può desumere dalla tabella sovrastante, a parte i tre cassetti 5A, 5B e 6A, l'apparecchiatura è funzionante.

Con i valori di corrente rilevati, il tipo di quadro risulta idoneo allo spettro elettrico riscontrato durante l'analisi tecnica e la potenza reattiva del quadro è sufficiente a compensare la potenza reattiva richiesta dalla linea.

Si consiglia pertanto:

- e. Sostituzione di tutti i condensatori relativi ai rack 5A, 5B e 6A, pertanto Nr.54 cod.COMAR 8490384 MK-AS 84uF 440 Vac dimensioni 60x185mm.

Cabina elettrica 3:

La Cabina elettrica 3, è complessivamente composta da Nr.2 trasformatori MT/BT di potenza 800 kVA ciascuno, che lavorano in alternativa mediante congiuntore; per la compensazione reattiva, ognuno dispone di un quadro di rifasamento automatico dedicato.

Cabina 3 Trasformatore 1 – Analisi di RETE con RIFASAMENTO OFF

Volt (Vac)	Corrente (A)	PF	Potenza (kW)	Thdl (%)	ThdV (%)	kvar PF (Obj) = 1.00
494	349	0.80	238	~26	6	179

Rilevamenti di corrente –

Quadro di rifasamento automatico marca COMAR Condensatori SpA, cod. 8641503200100 GA6Q B2 200 kvar 500 Vac 50 Hz (600x550x1600mm) matricola 32093 del 06/1997 ampliabile a 240 kvar (FUT. batterie 7A).

Batteria Nr. / Q nominale	L1 (A)	L2 (A)	L3 (A)	N° inserzioni (MPR8)	Potenza resa batteria (kvar)	% resa batteria
1 / (20 kvar)	15	14	10	Non rilevabili	11	55%
2 / (20 kvar)	20	20	19	Non rilevabili	17.2	86%
3 / (40 kvar)	37	25	30	Non rilevabili	26	65%
4 / (40 kvar)	44	44	44	Non rilevabili	38	95%
5 / (40 kvar)	44	42	43	Non rilevabili	37	93%
6 / (40 kvar)	37	42	41	Non rilevabili	35	88%

Nel corso di una manutenzione è stato sostituito il regolatore con il modello BMR8, sbagliando sia il cablaggio della voltmetrica sia il settaggio del device; ripristinati entrambi, sono state realizzate le misure di corrente sul quadro di rifasamento.

Come si può desumere dalla tabella sovrastante, a parte i tre cassettei 1, 2 e 3, l'apparecchiatura è funzionante.

Con i valori di corrente rilevati, il tipo di quadro risulta idoneo allo spettro elettrico riscontrato durante l'analisi tecnica e la potenza reattiva del quadro è sufficiente a compensare la potenza reattiva richiesta dalla linea.

Si consiglia pertanto:

- f. Sostituzione di tutti i condensatori relativi ai rack 1, 2 e 3, pertanto Nr.36 cod.COMAR 8490384 MK-AS 84uF 440 Vac dimensioni 60x185mm.

Cabina 3 Trasformatore 2 – Analisi di RETE con RIFASAMENTO OFF

Dopo aver scambiato il congiunture ed invertito il trasformatore, è stata ripetuta la misura di rete anche su questa linea, ottenendo naturalmente i medesimi risultati.

Volt (Vac)	Corrente (A)	PF	Potenza (kW)	Thdl (%)	ThdV (%)	kvar PF (Obj) = 1.00
494	349	0.80	238	~26	6	179

Rilevamenti di corrente –

Quadro di rifasamento automatico marca COMAR Condensatori SpA, cod. 8641503200100 GA6Q B2 200 kvar 500 Vac 50 Hz (600x550x1600mm) matricola 32094 del 06/1997 ampliabile a 240 kvar (FUT. batterie 7A).

Batteria Nr. / Q nominale	L1 (A)	L2 (A)	L3 (A)	N° inserzioni (MPR8)	Potenza resa batteria (kvar)	% resa batteria
1 / (20 kvar)	18	16	19	Non rilevabili	15	75%
2 / (20 kvar)	22	22	22	Non rilevabili	19	94%
3 / (40 kvar)	45	44	45	Non rilevabili	38	95%
4 / (40 kvar)	43	42	40	Non rilevabili	37	91%

5 / (40 kvar)	45	44	44	Non rilevabili	38	96%
6 / (40 kvar)	45	45	45	Non rilevabili	39	97%

Analogamente al rifasatore precedente, anche in questo caso nel corso di una manutenzione è stato sostituito il regolatore con il modello BMR8, sbagliando sia il cablaggio della voltmetrica sia il settaggio del device; ripristinati entrambi, sono state realizzate le misure di corrente sul quadro di rifasamento.

Come si può desumere dalla tabella sovrastante, a parte il cassetto 1, l'apparecchiatura è funzionante.

Con i valori di corrente rilevati, il tipo di quadro risulta idoneo allo spettro elettrico riscontrato durante l'analisi tecnica e la potenza reattiva del quadro è sufficiente a compensare la potenza reattiva richiesta dalla linea.

Si consiglia pertanto:

- g. Sostituzione di tutti i condensatori relativi al rack 1, pertanto Nr.9 cod.COMAR 8490384 MK-AS 84uF 440 Vac dimensioni 60x185mm.

Cabina elettrica 4:

La Cabina elettrica 4, è complessivamente composta da Nr.4 trasformatori autonomi, di pari potenza, ognuno dei quali dispone per la compensazione reattiva, di un quadro di rifasamento automatico dedicato.

Cabina 4 Trasformatore 1 – Analisi di RETE con RIFASAMENTO OFF

Volt (Vac)	Corrente (A)	PF	Potenza (kW)	Thdl (%)	ThdV (%)	kvar PF (Obj) = 1.00
402	400	0.87	242	~46	5	137

Rilevamenti di corrente –

Quadro di rifasamento automatico marca COMAR Condensatori SpA, cod. 8641413500100 GA6M B2 500 kvar 415 Vac 50 Hz (600x600x2000mm) matricola 32122 del 06/1997 – versione MASTER e 50 kA.

Batteria Nr. / Q nominale	L1 (A)	L2 (A)	L3 (A)	N° inserzioni (MPR8)	Potenza resa batteria (kvar)	% resa batteria
1 / (50 kvar)	72	90	84	Non rilevabili	59	118%
2 / (50 kvar)	90	90	90	Non rilevabili	65	130%
3A / (50 kvar)	90	89	95	Non rilevabili	66	132%
3B / (50 kvar)	85	87	85	Non rilevabili	62	124%
4A / (50 kvar)	87	83	88	Non rilevabili	62	124%
4B / (50 kvar)	92	77	72	Non rilevabili	58	116%
5A / (50 kvar)	70	68	68	Non rilevabili	50	100%
5B / (50 kvar)	68	68	68	Non rilevabili	50	100%
6A / (50 kvar)	90	90	90	Non rilevabili	65	130%
6B / (50 kvar)	91	91	91	Non rilevabili	65	130%

Le correnti dei cassette evidenziate in rosso, non risultano coerenti con la relativa batteria; ipotizziamo che a seguito di una manutenzione, siano stati sostituiti i condensatori originali modello MK-AS 62uF 480V con il modello MK-AS 84uF 400 Vac, rendendo di fatto:

- i teleruttori sottodimensionati
- il sezionatore sottodimensionato in caso di contemporaneità 1 ad 1.
- Il prodotto condensatore, collegato a triangolo, inidoneo alla tipologia di rete.

Si consiglia pertanto:

- h. Sostituzione di tutti i cassettei rack, mediante Nr.5 RC-M B/5 50 kvar 415 Vac 50 Hz versione 50 kA ed Ausiliari 110 Vac.
- i. Sostituzione del regolatore esistente modello MPR8 con prodotto di nuova generazione cod.COMAR 75993121 tipo HPR12 – MB in modo da poter anche rilevare il numero di inserzioni eseguite per ciascuna batteria.

Cabina 4 Trasformatore 3 – Analisi di RETE

Volt (Vac)	Corrente (A)	PF	Potenza (kW)	Thdl (%)	ThdV (%)	kvar PF (Obj) = 1.00
398	487	0.90	301	16	7	146

Rilevamenti di corrente –

Quadro di rifasamento automatico marca COMAR Condensatori SpA, cod. 8641413500101 GA8M B2 500 kvar 415 Vac 50 Hz (1200x600x2000mm) matricola 32095 del 06/1997 – versione Ampliabile a 650 kvar.

Batteria Nr. / Q nominale	L1 (A)	L2 (A)	L3 (A)	N° inserzioni (MPR8)	Potenza resa batteria (kvar)	% resa batteria
1 / (50 kvar)	91	93	93	Non rilevabili	66	132%
2 / (50 kvar)	92	92	93	Non rilevabili	66	132%
3 / (50 kvar)	59	67	68	Non rilevabili	46	92%
4 / (50 kvar)	67	67	49	Non rilevabili	44	88%
5A / (50 kvar)	88	88	88	Non rilevabili	63	126%
5B / (50 kvar)	87	87	87	Non rilevabili	63	126%
6A / (50 kvar)	76	88	88	Non rilevabili	60	120%
6B / (50 kvar)	88	88	88	Non rilevabili	63	126%
7A / (50 kvar)	89	92	93	Non rilevabili	66	132%
7B / (50 kvar)	94	94	94	Non rilevabili	68	136%

Anche in questo caso le correnti dei cassettei evidenziate in **rosso**, non risultano coerenti con la relativa batteria; ipotizziamo che a seguito di una manutenzione, siano stati sostituiti i condensatori originali modello MK-AS 62uF 480V con il modello MK-AS 84uF 400 Vac, rendendo di fatto:

- i teleruttori sottodimensionati
- il sezionatore sottodimensionato in caso di contemporaneità 1 ad 1.
- Il prodotto condensatore, collegato a triangolo, inidoneo alla tipologia di rete.

Si consiglia pertanto:

- j. Sostituzione di tutti i cassettei rack, mediante Nr.5 RC-M B/5 50 kvar 415 Vac 50 Hz versione 50 kA ed Ausiliari 110 Vac.
- k. Sostituzione del regolatore esistente modello MPR8 con prodotto di nuova generazione cod.COMAR 75993121 tipo HPR12 – MB in modo da poter anche rilevare il numero di inserzioni eseguite per ciascuna batteria.

Cabina 4 Trasformatore 2 – Analisi di RETE con RIFASAMENTO OFF

Volt (Vac)	Corrente (A)	PF	Potenza (kW)	Thdl (%)	ThdV (%)	kvar PF (Obj) = 1.00
400	450	0.88	274	26	4,5	148

Rilevamenti di corrente –

Quadro di rifasamento automatico marca COMAR Condensatori SpA, cod. 8641413500101 GA8M B2 500 kvar 415 Vac 50 Hz (1200x600x2000mm) matricola 32079 del 06/1997 – versione Ampliabile a 650 kvar.

Batteria	L1	L2	L3	N° inserzioni	Potenza resa	% resa
----------	----	----	----	---------------	--------------	--------

Nr. / Q nominale	(A)	(A)	(A)	(MPR8)	batteria (kvar)	batteria
1 / (50 kvar)	93	93	93	Non rilevabili	66	132%
2 / (50 kvar)	94	94	94	Non rilevabili	66	132%
3 / (50 kvar)	90	90	90	Non rilevabili	65	130%
4 / (50 kvar)	90	92	91	Non rilevabili	65	130%
5A / (50 kvar)	83	63	90	Non rilevabili	57	114%
5B / (50 kvar)	90	90	90	Non rilevabili	65	132%
6A / (50 kvar)	93	95	98	Non rilevabili	69	138%
6B / (50 kvar)	93	93	90	Non rilevabili	65	130%
7A / (50 kvar)	70	95	98	Non rilevabili	63	126%
7B / (50 kvar)	90	91	91	Non rilevabili	65	130%

Anche in questo caso le correnti dei cassette evidenziate in **rosso**, non risultano coerenti con la relativa batteria; ipotizziamo che a seguito di una manutenzione, siano stati sostituiti i condensatori originali modello MK-AS 62uF 480V con il modello MK-AS 84uF 400 Vac, rendendo di fatto:

- i teleruttori sottodimensionati
- il sezionatore sottodimensionato in caso di contemporaneità 1 ad 1.
- Il prodotto condensatore, collegato a triangolo, inadatto alla tipologia di rete.

Si consiglia pertanto:

- Sostituzione di tutti i cassette rack, mediante Nr.5 RC-M B/5 50 kvar 415 Vac 50 Hz versione 50 kA ed Ausiliari 110 Vac.
- Sostituzione del regolatore esistente modello MPR8 con prodotto di nuova generazione cod.COMAR 75993121 tipo HPR12 – MB in modo da poter anche rilevare il numero di inserzioni eseguite per ciascuna batteria.

Cabina 4 Trasformatore 5 – Analisi di RETE con RIFASAMENTO OFF

Volt (Vac)	Corrente (A)	PF	Potenza (kW)	Thdl (%)	ThdV (%)	kvar PF (Obj) = 1.00
495	462	0.97	356	7	5	284

Rilevamenti di corrente –

Quadro di rifasamento automatico marca COMAR Condensatori SpA, cod. 8641503400100 GA6M B2 400 kvar 500 Vac 50 Hz (1200x600x2000mm) matricola 32113 del 06/1997 – versione Ampliabile a 480 kvar.

Batteria Nr. / Q nominale	L1 (A)	L2 (A)	L3 (A)	N° inserzioni (BMR8)	Potenza resa batteria (kvar)	% resa batteria
1 / (20 kvar)	27	27	27	Non rilevabili	20	100%
2 / (20 kvar)	28	28	28	Non rilevabili	20	100%
3 / (40 kvar)	54	54	54	Non rilevabili	40	100%
4A / (40 kvar)	60	63	64	Non rilevabili	40	100%
4B / (40 kvar)	64	61	62	Non rilevabili	40	100%
5A / (40 kvar)	66	63	62	Non rilevabili	40	100%
5B / (40 kvar)	62	63	62	Non rilevabili	40	100%
6A / (40 kvar)	65	65	65	Non rilevabili	40	100%
6B / (40 kvar)	66	66	66	Non rilevabili	40	100%
7A / (40 kvar)	65	63	65	Non rilevabili	40	100%
7B / (40 kvar)	27	27	27	Non rilevabili	20	100%

Come si può desumere dalla tabella sovrastante, quasi tutti i rack sono funzionanti al 100%, pertanto ad esclusione di una manutenzione ordinaria ripetitiva e programmata, non riteniamo vi siano al momento altre azioni da intraprendere.

Cabina elettrica 5:

La Cabina elettrica 5, è complessivamente composta da Nr.3 trasformatori autonomi, ognuno dei quali dispone per la compensazione reattiva, di un quadro di rifasamento automatico dedicato.

Cabina 5 Trasformatore 2 (2000 kVA – 6/0,5 kV) Riserva

Rilevamenti di corrente –

Quadro di rifasamento automatico marca COMAR Condensatori SpA, cod. 8641503400100 GA6M B2 400 kvar 500 Vac 50 Hz (1200x600x2000mm) matricola 32115 del 06/1997 – versione Ampliabile 480 kvar.

Batteria Nr. / Q nominale	L1 (A)	L2 (A)	L3 (A)	N° inserzioni (MPR8)	Potenza resa batteria (kvar)	% resa batteria
1 / (20 kvar)	23	24	24	Non rilevabili	20	100%
2 / (20 kvar)	23	23	23	Non rilevabili	20	100%
3 / (40 kvar)	31	31	33	Non rilevabili	28	70%
4A / (40 kvar)	46	46	46	Non rilevabili	40	100%
4B / (40 kvar)	47	47	47	Non rilevabili	40	100%
5A / (40 kvar)	46	46	46	Non rilevabili	40	100%
5B / (40 kvar)	45	45	45	Non rilevabili	40	100%
6A / (40 kvar)	47	48	49	Non rilevabili	40	100%
6B / (40 kvar)	44	40	44	Non rilevabili	40	93%
7A / (40 kvar)	35	35	30	Non rilevabili	30	75%
7B / (40 kvar)	35	35	35	Non rilevabili	30	75%

Come si può desumere dalla tabella sovrastante, a parte i tre cassette 3, 7A e 7B, l'apparecchiatura è funzionante.

Con i valori di corrente rilevati, il tipo di quadro risulta idoneo allo spettro elettrico riscontrato durante l'analisi tecnica e la potenza reattiva del quadro è sufficiente a compensare la potenza reattiva richiesta dalla linea.

Si consiglia pertanto:

- n. Sostituzione di tutti i condensatori relativi ai rack 3, 7A e 7B, pertanto Nr.54 cod.COMAR 8490384 MK-AS 84uF 440 Vac dimensioni 60x185mm.
- o. Sostituzione del regolatore esistente con prodotto di nuova generazione cod.COMAR 75993121 tipo HPR12 – MB in modo da poter anche rilevare il numero di inserzioni eseguite per ciascuna batteria.

Cabina 5 Trasformatore 1 (6/0,5 kV) – Analisi di RETE con RIFASAMENTO OFF

Volt (Vac)	Corrente (A)	PF	Potenza (kW)	Thdl (%)	ThdV (%)	kvar PF (Obj) = 1.00
509	181	0.82	133	44	7	93

Rilevamenti di corrente –

Quadro di rifasamento automatico marca COMAR Condensatori SpA, cod. 8641503400100 GA6M B2 400 kvar 500 Vac 50 Hz (1200x600x2000mm) matricola 32108 del 06/1997 – versione Ampliabile a 480 kvar.

Batteria Nr. / Q nominale	L1 (A)	L2 (A)	L3 (A)	N° inserzioni (MPR8)	Potenza resa batteria (kvar)	% resa batteria
1 / (20 kvar)	24	24	24	Non rilevabili	20	100%
2 / (20 kvar)	24	24	24	Non rilevabili	20	100%
3 / (40 kvar)	42	45	41	Non rilevabili	37	93%
4A / (40 kvar)	37	40	34	Non rilevabili	32	80%
4B / (40 kvar)	48	47	46	Non rilevabili	40	100%
5A / (40 kvar)	47	47	39	Non rilevabili	38	95%
5B / (40 kvar)	52	50	50	Non rilevabili	43	108%

6A / (40 kvar)	39	44	45	Non rilevabili	37	93%
6B / (40 kvar)	43	43	44	Non rilevabili	37	93%
7A / (40 kvar)	48	49	50	Non rilevabili	42	105%
7B / (40 kvar)	45	45	50	Non rilevabili	40	100%

Come si può desumere dalla tabella sovrastante, a parte il cassetto 4A, l'apparecchiatura è funzionante.

Con i valori di corrente rilevati, il tipo di quadro risulta idoneo allo spettro elettrico riscontrato durante l'analisi tecnica e la potenza reattiva del quadro è sufficiente a compensare la potenza reattiva richiesta dalla linea.

Si consiglia pertanto:

- p. Sostituzione di tutti i condensatori relativi al rack 4A, pertanto Nr.18 cod.COMAR 8490384 MK-AS 84uF 440 Vac dimensioni 60x185mm.
- q. Sostituzione del regolatore esistente con prodotto di nuova generazione cod.COMAR 75993121 tipo HPR12 – MB in modo da poter anche rilevare il numero di inserzioni eseguite per ciascuna batteria.

Cabina 5 Trasformatore 3 (6/0,5 kV) – Analisi di RETE con RIFASAMENTO OFF

Volt (Vac)	Corrente (A)	PF	Potenza (kW)	Thdl (%)	ThdV (%)	kvar PF (Obj) = 1.00
508	486	0.86	363	44	7	215

Rilevamenti di corrente –

Quadro di rifasamento automatico marca COMAR Condensatori SpA, cod. 8641503400100 GA6M B2 400 kvar 500 Vac 50 Hz (1200x600x2000mm) matricola 081560 del 09/2008 – versione Ampliabile a 480 kvar.

Batteria Nr. / Q nominale	L1 (A)	L2 (A)	L3 (A)	N° inserzioni (MPR8)	Potenza resa batteria (kvar)	% resa batteria
1 / (20 kvar)	22	22	24	Non rilevabili	20	100%
2 / (20 kvar)	23	23	23	Non rilevabili	20	100%
3 / (40 kvar)	44	46	47	Non rilevabili	40	100%
4A / (40 kvar)	48	48	48	Non rilevabili	40	100%
4B / (40 kvar)	48	48	48	Non rilevabili	40	100%
5A / (40 kvar)	48	48	48	Non rilevabili	40	100%
5B / (40 kvar)	48	48	48	Non rilevabili	40	100%
6A / (40 kvar)	48	48	48	Non rilevabili	40	100%
6B / (40 kvar)	48	48	48	Non rilevabili	40	100%
7A / (40 kvar)	48	48	48	Non rilevabili	40	100%
7B / (40 kvar)	48	48	48	Non rilevabili	40	100%

Ipotizziamo che a seguito di una manutenzione, siano stati sostituiti i sezionatori e su quello di destra è stato erroneamente montato uno switch "NC" anziché "NO", impedendo il regolare funzionamento della relativa anta. Durante il sopralluogo è stato by-passato lo switch, in attesa di sostituzione, rendendo il quadro interamente funzionante.

Con i valori di corrente rilevati, il tipo di quadro risulta idoneo allo spettro elettrico riscontrato durante l'analisi tecnica e la potenza reattiva del quadro è sufficiente a compensare la potenza reattiva richiesta dalla linea.

Si consiglia pertanto:

- r. Sostituzione del regolatore esistente con prodotto di nuova generazione cod.COMAR 75993121 tipo HPR12 – MB in modo da poter anche rilevare il numero di inserzioni eseguite per ciascuna batteria.

Cabina 6 Trasformatore 3 (6/0,4 kV) – Analisi di RETE con RIFASAMENTO OFF

Volt (Vac)	Corrente (A)	PF	Potenza (kW)	Thdl (%)	ThdV (%)	kvar PF (Obj) = 1.00
402	502	0.82	286	47	6	286

Rilevamenti di corrente –

Quadro di rifasamento automatico marca COMAR Condensatori SpA, cod. 8681413435400 G8E B50 435 kvar 415 Vac 50 Hz (600x600x2000mm) matricola 052833 del 09/2005 – versione Ampliabile a 625 kvar.

Durante il sopralluogo non è stato possibile effettuare i rilevamenti di corrente sul quadro, poiché danneggiato.

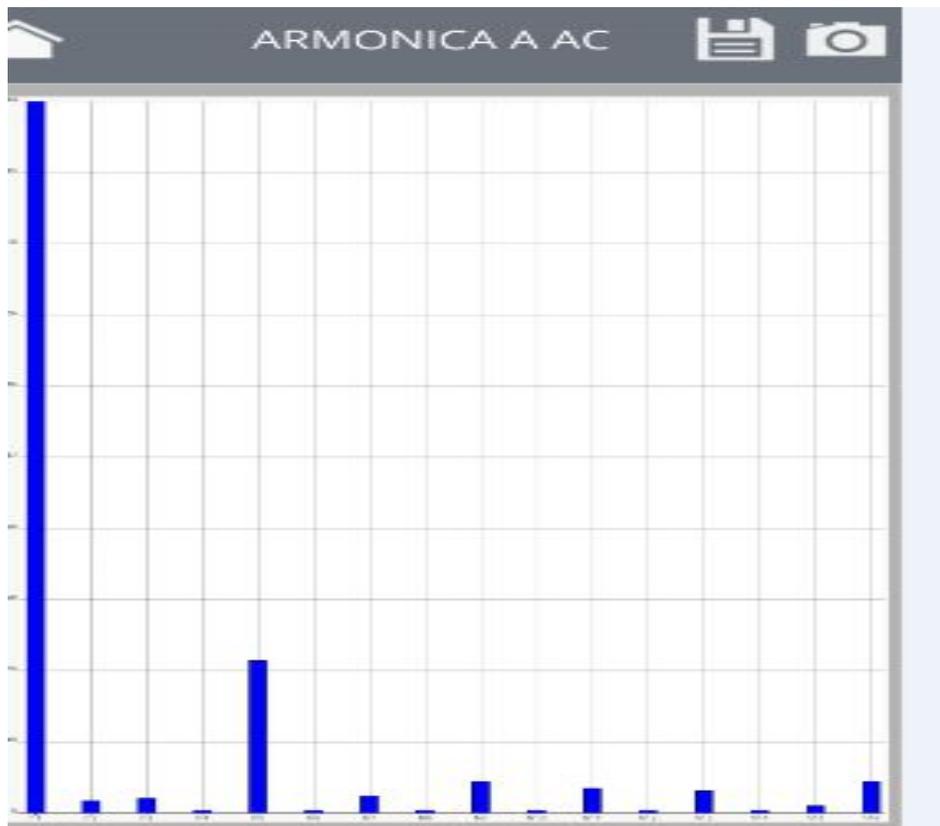
Confrontando i valori rilevati mediante analisi di rete, si evince che il quadro di rifasamento installato pur essendo correttamente dimensionato in potenza, non è idoneo a lavorare nelle condizioni di spettro riscontrate poiché la corrente armonica presente è superiore a quella accettabile dal tipo di apparecchiatura:

- contenuto armonico presente 47%
- massimo contenuto armonico ammesso 35%

Inoltre, **condizione estremamente critica**, in situazione di totale inserimento dei cassette, si accorda pienamente all'armonica di 9° ordine (450 Hz), determinando una piena risonanza con la rete.

Si consiglia pertanto:

- s. Sostituzione integrale dell'apparecchiatura di rifasamento, con modello più performante ed idoneo a lavorare nelle condizioni rilevate, cod.COMAR 8551463533058 tipo G8E AAR/6 533 kvar 460 Vac 50 Hz (400 kvar @ 400 Vac) equipaggiato mediante induttanze di sbarramento (THDI_{max} = 100% e THDV_{max} = 10%).



Spettro armonico riscontrato in rete, ordini preponderante 9° (450 Hz) e 17° (850 Hz).

Cabina 6 Trasformatore 1 (2000 kVA, Vcc=6%, 6/0,4 kV) – Analisi di RETE

Volt (Vac)	Corrente (A)	PF	Potenza (kW)	Thdl (%)	ThdV (%)	kvar PF (Obj) = 1.00
397	415	0.77	415	25	3	182

Rilevamenti di corrente –

Quadro di rifasamento automatico marca COMAR Condensatori SpA, cod. 8681413435400 G8E B50 435 kvar 415 Vac 50 Hz (600x600x2000mm) matricola 052832 del 09/2005 – versione Ampliabile a 625 kvar (FUT 7B, 8A e 8B).

Batteria Nr. / Q nominale	L1 (A)	L2 (A)	L3 (A)	N° inserzioni (MPR8)	Potenza resa batteria (kvar)	% resa batteria
1 / (62,5 kvar)	79	85	88	Non rilevabili	58	92%
2 / (62,5 kvar)	77	76	81	Non rilevabili	54	86%
3 / (62,5 kvar)	90	95	97	Non rilevabili	65	100%
4 / (62,5 kvar)	88	88	93	Non rilevabili	62	99%
5 / (62,5 kvar)	90	90	90	Non rilevabili	65	104%
6 / (62,5 kvar)	72	79	74	Non rilevabili	52	82%
7A / (62,5 kvar)	90	90	90	Non rilevabili	65	104%

Con i valori di corrente rilevati nel corso della visita tecnica, il quadro non presenta anomalie, ma analogamente alla condizione della linea Cabina 6 Trasformatore 3, sussiste il rischio di piena risonanza con la rete, nelle condizioni di totale inserimento dei cassettei e presenza di 9a armonica, condizioni peraltro NON riscontrate (ordini armonici prevalenti 5a e 7a).

Non riteniamo vi siano al momento altre azioni da intraprendere, se non una manutenzione ordinaria ripetitiva e programmata.

Cabina 7 Trasformatore 2 (2000 kVA, Vcc=6%, 6/0,4 kV) – Analisi di RETE

Al momento della visita la linea relativa alla Cabina 7 Trasformatore 2 era in condizione di "riposo" pertanto non è stato possibile effettuare analisi di rete.

Rilevamenti di corrente –

Quadro di rifasamento automatico marca COMAR Condensatori SpA, cod. 8681413435400 G8E B50 435 kvar 415 Vac 50 Hz (600x600x2000mm) matricola 052834 del 09/2005 – versione Ampliabile a 625 kvar (FUT 7B, 8A e 8B).

Batteria Nr. / Q nominale	L1 (A)	L2 (A)	L3 (A)	N° inserzioni (MPR8)	Potenza resa batteria (kvar)	% resa batteria
1 / (62,5 kvar)	111	112	110	Non rilevabili	>62.5	>100%
2 / (62,5 kvar)	118	118	120	Non rilevabili	>62.5	>100%
3 / (62,5 kvar)	119	119	120	Non rilevabili	>62.5	>100%
4 / (62,5 kvar)	118	119	118	Non rilevabili	>62.5	>100%
5 / (62,5 kvar)	117	118	119	Non rilevabili	>62.5	>100%
6 / (62,5 kvar)	110	111	117	Non rilevabili	>62.5	>100%
7A / (62,5 kvar)	109	110	113	Non rilevabili	>62.5	>100%

Anche in questo caso le correnti dei cassettei evidenziate in rosso, non risultano coerenti con la relativa batteria; ipotizziamo che a seguito di una manutenzione, siano stati sostituiti i condensatori originali modello MK-AS 77uF 500V con il modello MK-AS 84uF 400 Vac, rendendo di fatto:

- i teleruttori sottodimensionati
- il sezionatore sottodimensionato in caso di contemporaneità 1 ad 1.
- Il prodotto condensatore, collegato a triangolo, inadatto alla tipologia di rete.

Si consiglia pertanto:

- t. Sostituzione di tutti i condensatori presenti, pertanto Nr.105 cod.COMAR 8490577 MK-AS 77uF 500 Vac dimensioni 65x185mm.
- u. Sostituzione del regolatore esistente con prodotto di nuova generazione cod.COMAR 75993121 tipo HPR12 – MB in modo da poter anche rilevare il numero di inserzioni eseguite per ciascuna batteria.

Cabina 7 Trasformatore 1 (6/0,4 kV) – Analisi di RETE

Volt (Vac)	Corrente (A)	PF	Potenza (kW)	Thdl (%)	ThdV (%)	kvar PF (Obj) = 1.00
392	392	0.74	197	21	5	179

Rilevamenti di corrente –

Quadro di rifasamento automatico marca COMAR Condensatori SpA, cod. 8681413435400 G8E B50 435 kvar 415 Vac 50 Hz (600x600x2000mm) matricola 072057 del 10/2007 – versione Ampliabile a 625 kvar (FUT 7B, 8A e 8B).

Batteria Nr. / Q nominale	L1 (A)	L2 (A)	L3 (A)	N° inserzioni (BMR8)	Potenza resa batteria (kvar)	% resa batteria
1 / (62,5 kvar)	102	105	106	29609	>62.5	>100%
2 / (62,5 kvar)	104	103	103	29609	>62.5	>100%
3 / (62,5 kvar)	107	106	107	29609	>62.5	>100%
4 / (62,5 kvar)	104	105	104	29609	>62.5	>100%
5 / (62,5 kvar)	110	110	111	29609	>62.5	>100%
6 / (62,5 kvar)	110	109	112	29609	>62.5	>100%
7A / (62,5 kvar)	107	107	107	29609	>62.5	>100%

Anche in questo caso le correnti dei cassette evidenziate in **rosso**, non risultano coerenti con la relativa batteria; ipotizziamo che a seguito di una manutenzione, siano stati sostituiti i condensatori originali modello MK-AS 77uF 500V con il modello MK-AS 84uF 400 Vac, rendendo di fatto:

- i teleruttori sottodimensionati
- il sezionatore sottodimensionato in caso di contemporaneità 1 ad 1.
- Il prodotto condensatore, collegato a triangolo, inadatto alla tipologia di rete.

Si consiglia pertanto:

- v. Sostituzione di tutti i condensatori presenti, pertanto Nr.105 cod.COMAR 8490577 MK-AS 77uF 500 Vac dimensioni 65x185mm.
- w. Sostituzione del regolatore esistente con prodotto di nuova generazione cod.COMAR 75993121 tipo HPR12 – MB in modo da poter anche rilevare il numero di inserzioni eseguite per ciascuna batteria.

Rimanendo a Vs. disposizione per eventuali chiarimenti, porgiamo distinti saluti.

M. Melchiorre

Technical Support Manager

COMAR Condensatori S.p.A.
Via del Lavoro, 80 Loc. Crespellano
Valsamoggia (BO) 40053 – ITALY
Tel: +39 051 733 383