



SAElettrica srl

Sicurezza, Affidabilità, Energetica

Via Papini 2 - 37014 Castelnuovo del Garda (VR)
Tel. Ufficio 045/6450856 - Fax 045/7571983
e-mail - info@saelettrica.com
web - www.saelettrica.com

- o Configurazione e controllo protezioni
 - o Analisi coordinamento e selettività protezioni
 - o Messa in servizio impianti di produzione e distribuzione
 - o Analisi termografiche
 - o Misure di grandezze elettriche
 - o Verifiche su macchinari e impianti elettrici
 - o Verifica campi elettromagnetici in bassa e alta frequenza
 - o Abilitazione da Agenzia delle Dogane (ex UTF)
- **in ambito Alta-Media-Bassa Tensione**

COMMITTENTE:	
HER srl	
CLIENTE:	
HER srl	
IMPIANTO:	
Centrale idroelettrica SGURGOLA	
LUOGO:	
SGURGOLA (FR) Località Valle della Mola	
DATA ESECUZIONE LAVORI:	
Marzo 2013	
PRESTAZIONI SVOLTE:	
VERIFICA DELLE VIBRAZIONI DEI GRUPPI DI PRODUZIONE	
COMMESSA:	FILE:
A12702	A1270210-VIBRAZIONI.DOC

REV.	DATA	NOTE / MODIFICHE APPORTATE
0	25/03/2013	Prima emissione
1	GG/MM/AAAA	Descrivere il motivo della modifica
2		
3		



UNI EN ISO 9001 CERTIFICATO 9175.SAE8

	SAElettrica srl - Castelnuovo del Garda (VR) - Tel. 045/6450856		
	Cliente:	EHR srl	
	Impianto:	CENTRALE IDROELETTRICA "SGURGOLA"	
	Relazione:	ANALISI VIBRAZIONI SUI GRUPPI	

INDICE¹

1	PREMESSA.....	1
2	SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE.....	1
2.1	DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO.....	2
2.2	GRUPPO 1.....	3
2.3	GRUPPO 2.....	7
3	CONCLUSIONI.....	11
4	APPARECCHIATURA UTILIZZATA.....	11

1 PREMESSA

La verifica è stata richiesta dalla Ditta...EHR srl a SAElettrica srl per verificare la rispondenza dei parametri di vibrazione alla norma ISO 10816-5

2 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La verifica ha avuto lo scopo di accertare che i gruppi ai carichi più importanti presentino valori di vibrazioni tali da limitare le vibrazioni a valori tollerabili e comunque nei limiti consentiti dalla norma.

Di seguito vengono riportati i valori riscontrati con l'analisi delle vibrazione e l'elenco delle frequenze più significative dello spettro di lavoro.

¹ Rev. 0: Prima Emissione

COMMESSA:	A12702	FILE:	A1270210-VIBRAZIONI.DOC	NUMERO PAGINA:	1
REVISIONE:	0	DATA:	20/03/2013	TOTALE PAGINE:	11

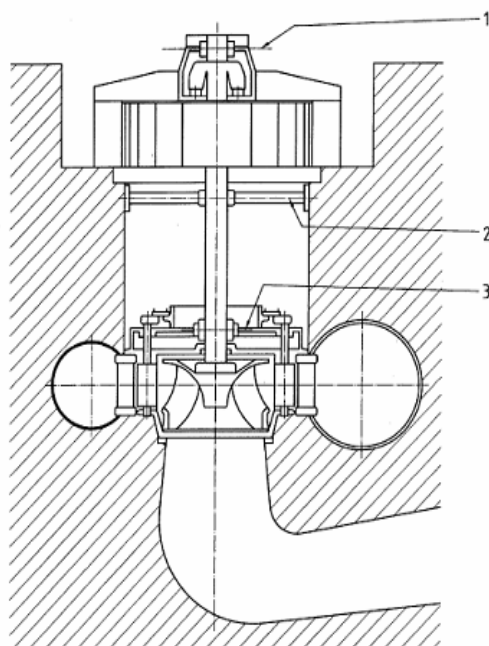
2.1 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

Per le normative del caso si fa riferimento alla ISO 10816-5 del 2000

Mechanical vibration — Evaluation of machine vibration by measurements on non-rotating parts —

Part 5: Machine sets in hydraulic power generating and pumping plants

ISO 10816-5:2000(E)



NOTE 1 The numbers indicate measurement locations.

NOTE 2 Umbrella-type machines belong to this group.

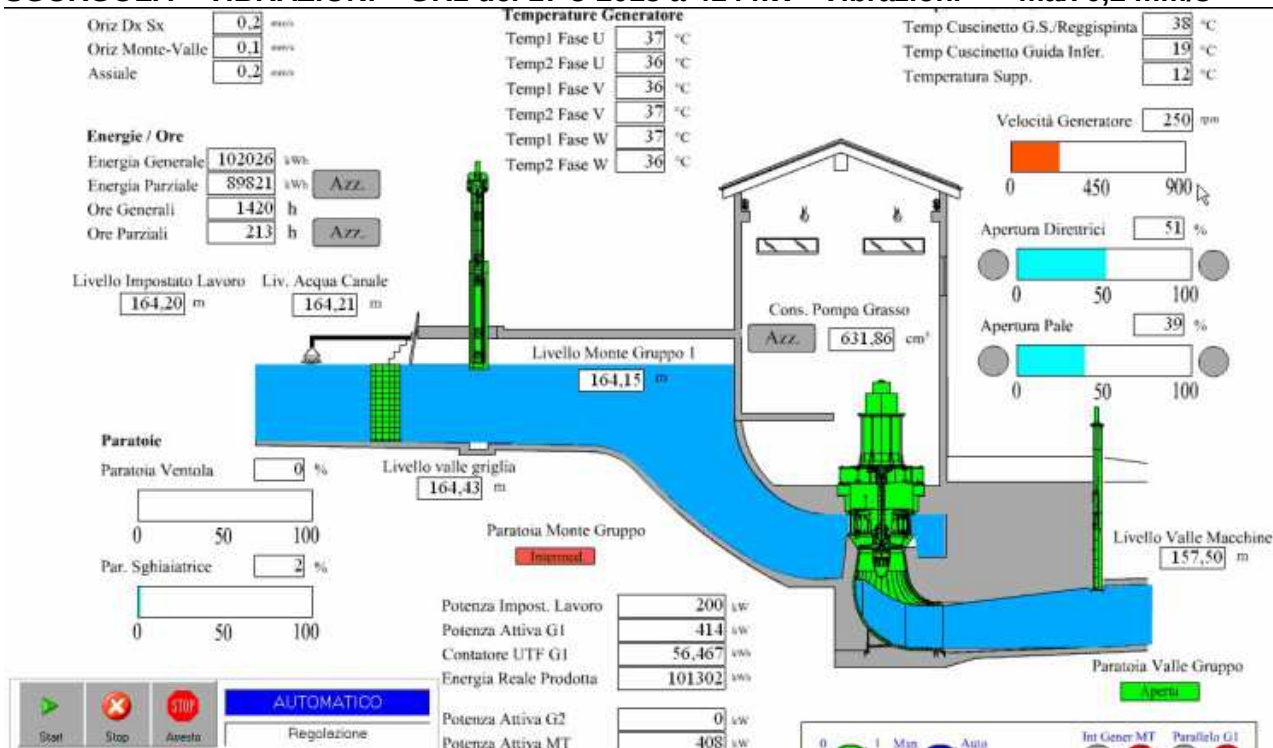
Figure 4 — Measurement locations for a Group 4 machine set with vertical shaft, lower bearing housings braced against the foundation and upper bearing housing braced against the generator stator only, usually with operational speeds of between 60 r/min and 1 000 r/min

Table A.4 — Recommended evaluation zone boundaries for machines of Group 4: Vertical machine sets with lower bearing housings braced against the foundation and upper bearing housings braced against the generator stator only, usually with operational speeds of between 60 r/min and 1 000 r/min

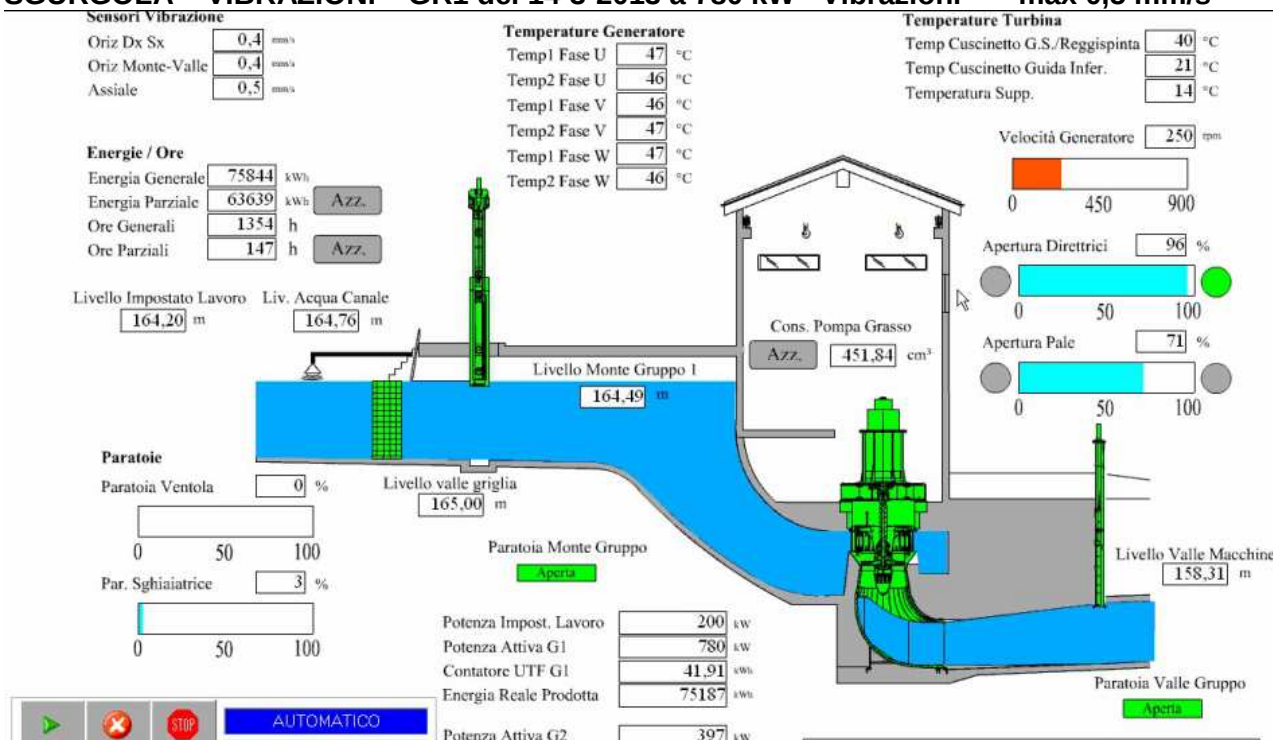
Zone boundary	At measurement location 1		At all other main bearings	
	Peak-to-peak displacement	R.m.s. velocity	Peak-to-peak displacement	R.m.s. velocity
	μm	mm/s	μm	mm/s
A/B	65	2,5	30	1,6
B/C	100	4,0	50	2,5
C/D	160	6,4	80	4,0
NOTE 1 If a machine has a lower generator bearing without bracing against the foundation, the vibration should be evaluated according to measurement location 1.				
NOTE 2 Umbrella-type machines belong to this group, evaluation zone boundaries are those for the main bearings.				

2.2 GRUPPO 1

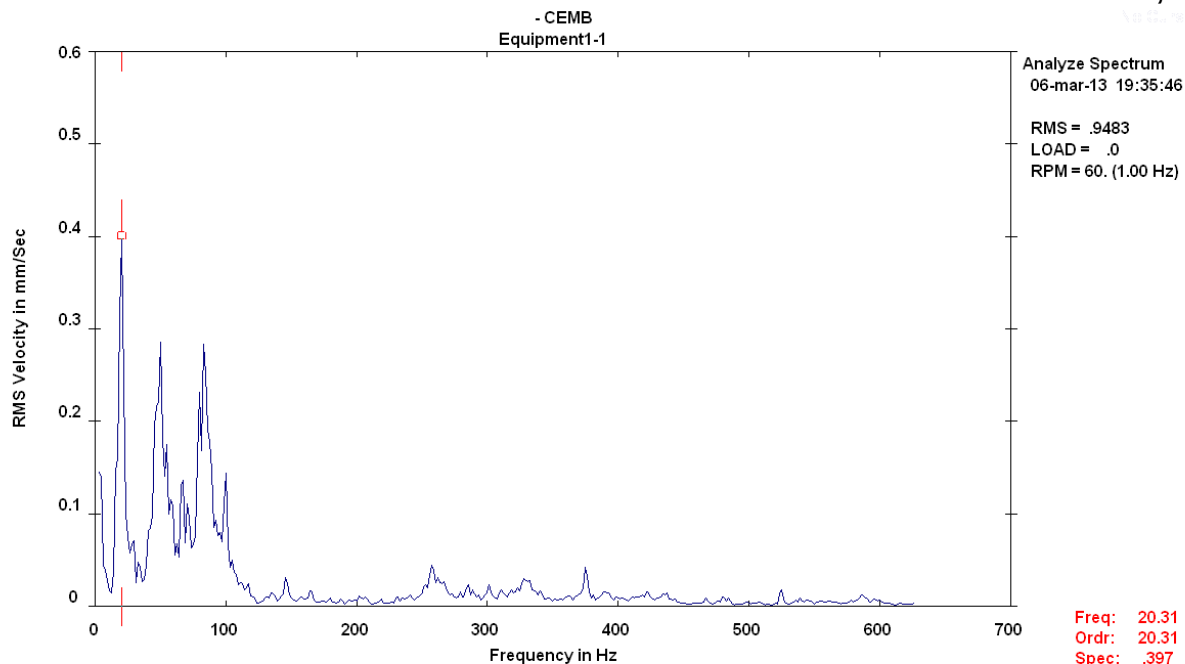
SGURGOLA – VIBRAZIONI – GR1 del 17-3-2013 a 414 kW - Vibrazioni – max 0,2 mm/s



SGURGOLA – VIBRAZIONI – GR1 del 14-3-2013 a 780 kW - Vibrazioni – max 0,5 mm/s



SGURGOLA - VIBRAZIONI - GR1 del 6-3-2013 a 900 kW Orizzontale Monte-Valle - 0,9 mm/s



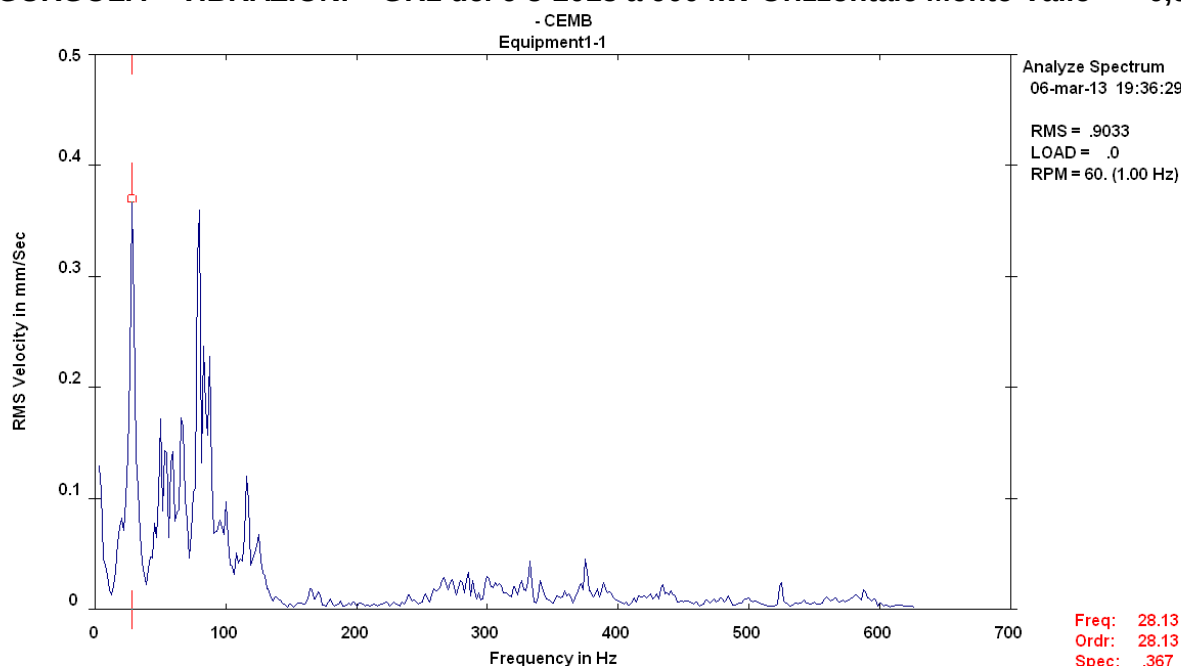
LIST OF SPECTRAL PEAKS

Equipment: () CEMB
Meas. Point: Equipment1-1 -->
Date/Time: 06-mar-13 19:35:46 RPM= 60.00 Units=mm/Sec RMS

PEAK NO.	FREQUENCY (Hz)	PEAK VALUE	ORDER VALUE	PEAK NO.	FREQUENCY (Hz)	PEAK VALUE	ORDER VALUE
1	4.33	.1562	4.331	13	83.48	.3172	83.481
2	7.13	.0485	7.135	14	91.52	.1052	91.517
3	19.90	.4240	19.899	15	94.60	.0918	94.597
4	29.05	.0809	29.048	16	99.54	.1525	99.537
5	33.49	.0531	33.492	17	104.14	.0545	104.137
6	49.55	.3039	49.548	18	145.83	.0332	145.828
7	54.19	.1882	54.187	19	258.43	.0494	258.427
8	58.55	.1321	58.553	20	261.96	.0338	261.958
9	61.98	.0736	61.975	21	266.51	.0304	266.505
10	66.48	.1575	66.481	22	328.79	.0338	328.793
11	70.95	.1224	70.948	23	332.11	.0319	332.112
12	80.12	.2417	80.123	24	375.51	.0454	375.505

TOTAL MAG .7880 SUBSYNCHRONOUS .0774 / 1% NONSYNCHRONOUS .7842 / 99%
(ELECTRICAL= 0.00E+00/ 0% FLOOR= .5355 SPEC CREST= 4.88)

SGURGOLA - VIBRAZIONI - GR1 del 6-3-2013 a 900 kW Orizzontale Monte-Valle - 0,9 mm/s



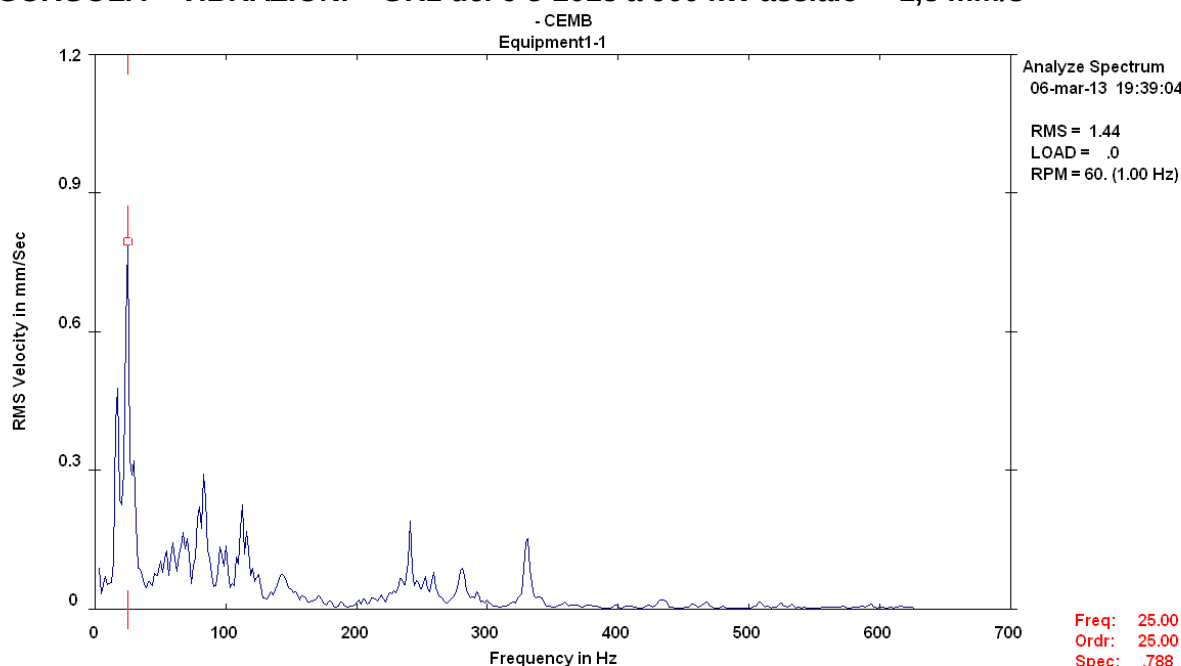
LIST OF SPECTRAL PEAKS

Equipment: () CEMB
Meas. Point: Equipment1-1 -->
Date/Time: 06-mar-13 19:36:29 **RPM=** 60.00 **Units=mm/Sec RMS**

PEAK NO.	FREQUENCY (Hz)	PEAK VALUE	ORDER VALUE	PEAK NO.	FREQUENCY (Hz)	PEAK VALUE	ORDER VALUE
1	4.15	.1297	4.148	13	96.01	.0910	96.007
2	8.52	.0412	8.521	14	99.66	.1003	99.656
3	21.01	.0901	21.014	15	108.37	.0550	108.374
4	28.60	.3839	28.603	16	111.69	.0520	111.689
5	45.92	.0843	45.916	17	116.17	.1295	116.171
6	49.84	.1729	49.845	18	124.42	.0741	124.422
7	53.92	.1676	53.921	19	266.51	.0323	266.512
8	58.71	.1615	58.710	20	272.80	.0303	272.805
9	66.39	.1987	66.386	21	285.40	.0358	285.404
10	79.08	.3995	79.085	22	300.72	.0342	300.717
11	83.31	.2518	83.308	23	332.72	.0431	332.722
12	87.17	.2353	87.173	24	375.44	.0479	375.444

TOTAL MAG .7987 **SUBSYNCHRONOUS** 0.0 / 0% **SYNCHRONOUS** .1281 / 3% **NONSYNCHRONOUS** .7884 / 97%
(ELECTRICAL= 0.00E+00/ 0% **FLOOR=** .5342 **SPEC CREST=** 3.88)

SGURGOLA - VIBRAZIONI - GR1 del 6-3-2013 a 900 kW assiale - 1,3 mm/s



LIST OF SPECTRAL PEAKS

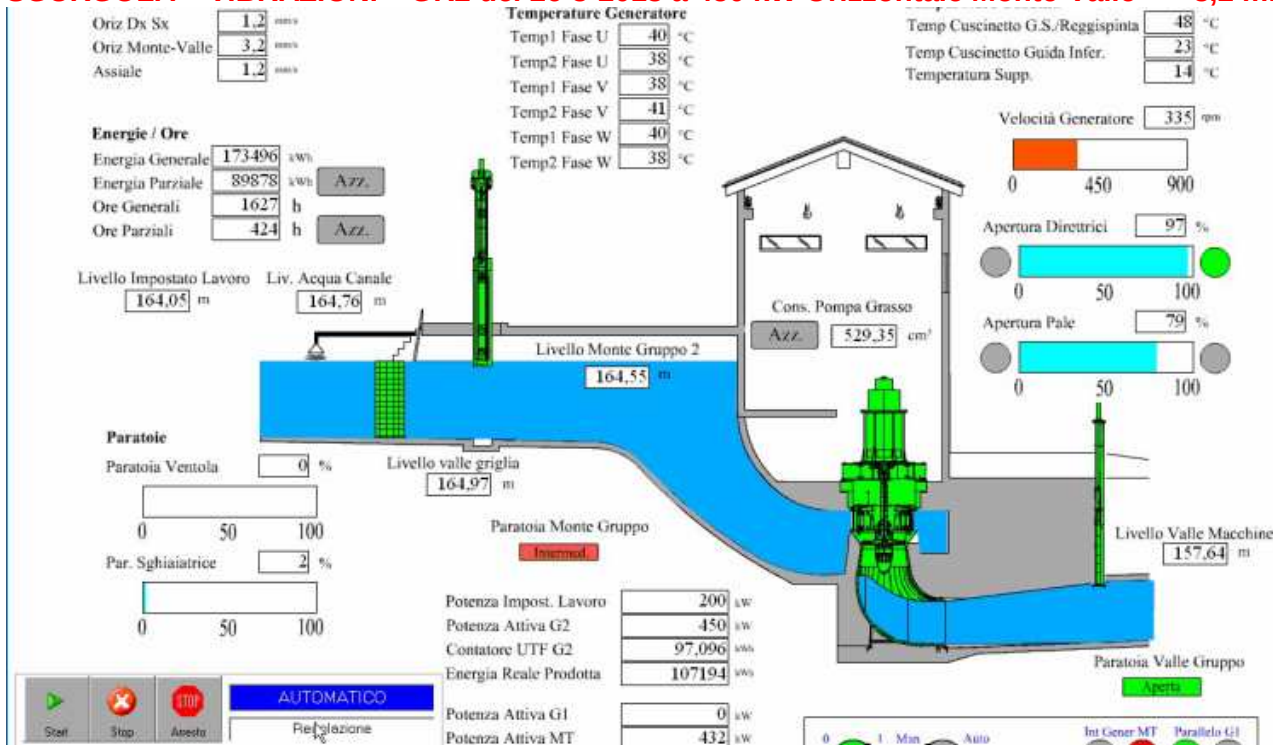
Equipment: () CEMB
Meas. Point: Equipment1-1 -->
Date/Time: 06-mar-13 19:39:04 RPM= 60.00 Units=mm/Sec RMS

PEAK NO.	FREQUENCY (Hz)	PEAK VALUE	ORDER VALUE	PEAK NO.	FREQUENCY (Hz)	PEAK VALUE	ORDER VALUE
1	16.71	.5211	16.714	13	95.93	.1476	95.931
2	24.59	.8376	24.588	14	99.67	.1408	99.675
3	29.09	.3607	29.088	15	108.44	.1257	108.435
4	33.63	.1022	33.627	16	112.04	.2388	112.040
5	46.07	.0893	46.068	17	116.11	.1793	116.112
6	50.50	.1108	50.502	18	119.78	.0954	119.779
7	54.12	.1393	54.117	19	124.36	.0855	124.365
8	58.91	.1531	58.908	20	142.95	.0875	142.951
9	67.72	.1767	67.719	21	240.57	.1918	240.569
10	69.75	.1684	69.749	22	258.92	.0844	258.924
11	79.06	.2479	79.063	23	280.55	.1017	280.554
12	83.38	.3169	83.377	24	330.53	.1750	330.529

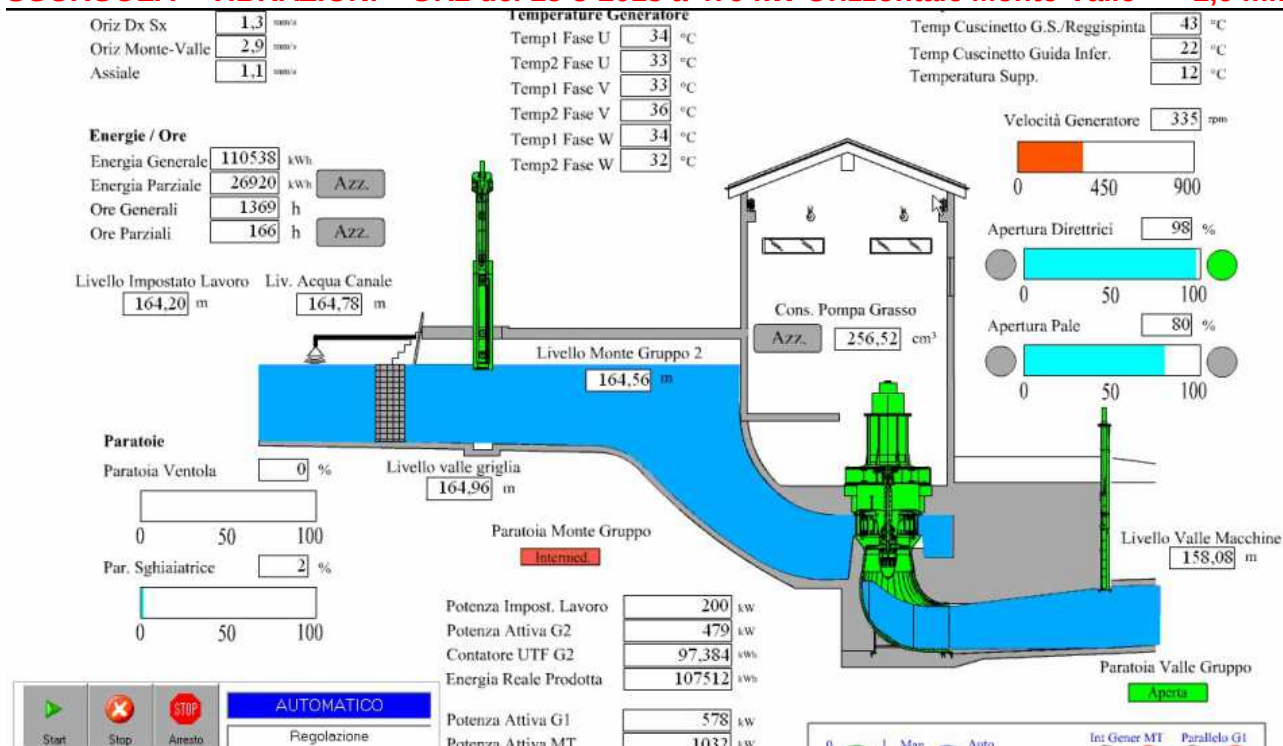
TOTAL MAG	SUBSYNCHRONOUS	SYNCHRONOUS	NONSYNCHRONOUS
1.2860	0.0 / 0%	.1688 / 2%	1.2749 / 98%
(ELECTRICAL=	0.00E+00/ 0%	FLOOR= 1.1751	SPEC CREST= 3.82)

2.3 GRUPPO 2

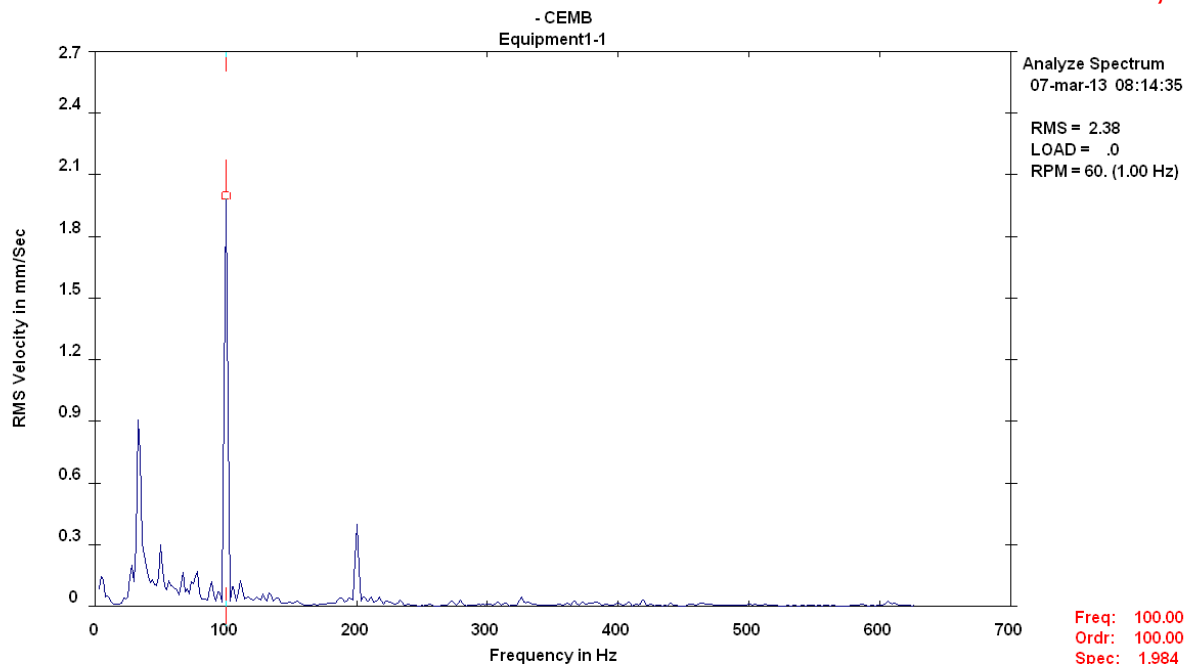
SGURGOLA – VIBRAZIONI – GR2 del 26-3-2013 a 450 kW Orizzontale Monte-Valle – 3,2 mm/s



SGURGOLA – VIBRAZIONI – GR2 del 15-3-2013 a 479 kW Orizzontale Monte-Valle – 2,9 mm/s



SGURGOLA - VIBRAZIONI - GR2 del 7-3-2013 a 500 kW Orizzontale Monte-Valle - 2,39 mm/s



LIST OF SPECTRAL PEAKS

Equipment: () CEMB
Meas. Point: Equipment1-1 -->
Date/Time: 07-mar-13 08:14:35 RPM= 60.00 Units=mm/Sec RMS

PEAK NO.	FREQUENCY (Hz)	PEAK VALUE	ORDER VALUE	PEAK NO.	FREQUENCY (Hz)	PEAK VALUE	ORDER VALUE
1	5.68	.1573	5.680	13	94.43	.0811	94.432
2	10.06	.0548	10.057	14	99.96	1.9873	99.958
3	27.79	.2086	27.788	15	105.53	.1108	105.529
4	33.41	.9798	33.415	16	111.23	.1258	111.229
5	43.14	.1448	43.144	17	116.59	.0477	116.585
6	50.23	.3021	50.227	18	123.84	.0480	123.843
7	56.81	.1336	56.812	19	128.25	.0607	128.248
8	66.94	.1670	66.938	20	133.43	.0696	133.430
9	69.76	.0940	69.764	21	194.42	.0471	194.422
10	74.14	.1349	74.140	22	199.86	.3992	199.861
11	77.56	.1873	77.557	23	205.34	.0499	205.344
12	88.71	.1256	88.706	24	326.30	.0474	326.297

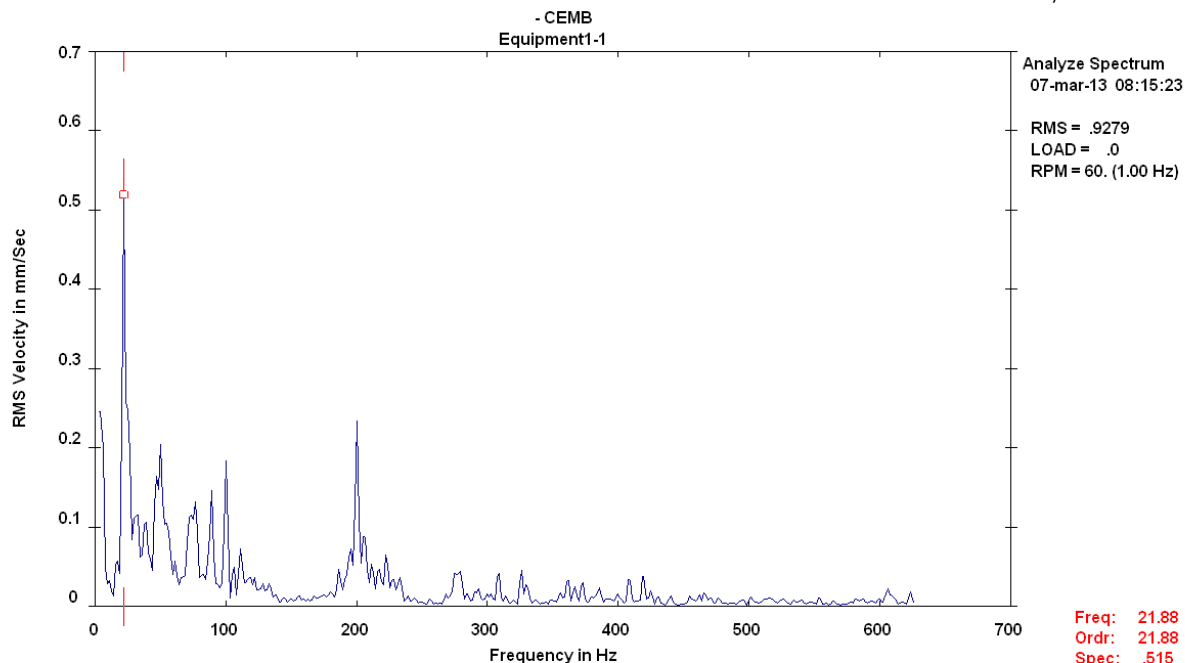
TOTAL MAG 2.3304
(ELECTRICAL= 0.00E+00/ 0%

SUBSYNCHRONOUS 0.0 / 0%

SYNCHRONOUS 1.4053 / 36%
FLOOR= .6030

NONSYNCHRONOUS 1.8590 / 64%
SPEC CREST= 1.50)

SGURGOLA – VIBRAZIONI – GR2 del 7-3-2013 a 500 kW Orizzontale Dx-Sx – 0,91 mm/s



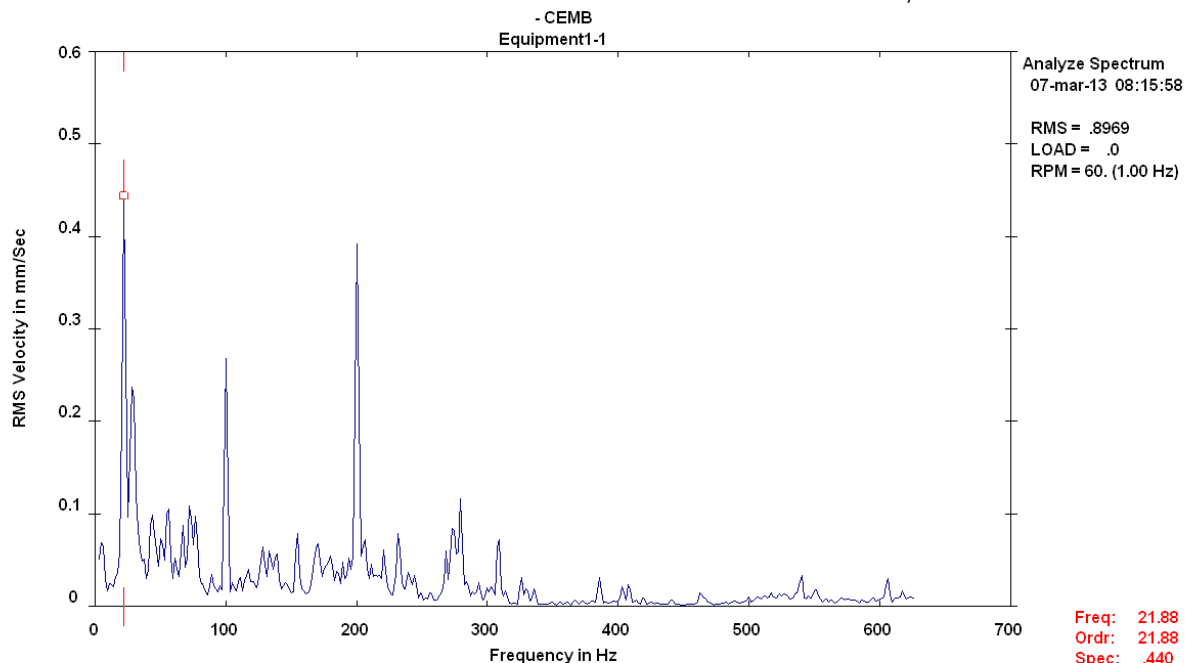
LIST OF SPECTRAL PEAKS

Equipment: () CEMB
Meas. Point: Equipment1-1 -->
Date/Time: 07-mar-13 08:15:23 **RPM=** 60.00 **Units=mm/Sec RMS**

PEAK NO.	FREQUENCY (Hz)	PEAK VALUE	ORDER VALUE	PEAK NO.	FREQUENCY (Hz)	PEAK VALUE	ORDER VALUE
1	5.57	.2543	5.568	13	88.86	.1486	88.856
2	16.63	.0632	16.627	14	100.03	.1838	100.030
3	21.95	.5139	21.948	15	105.75	.0533	105.750
4	24.25	.2974	24.251	16	111.33	.0743	111.326
5	32.11	.1345	32.112	17	194.72	.0789	194.724
6	38.36	.1232	38.364	18	199.91	.2348	199.914
7	47.57	.1835	47.572	19	205.45	.1030	205.452
8	49.64	.2135	49.636	20	211.46	.0562	211.462
9	53.96	.1224	53.957	21	216.49	.0531	216.490
10	61.31	.0580	61.312	22	222.40	.0691	222.398
11	74.19	.1330	74.188	23	275.73	.0480	275.733
12	76.02	.1437	76.016	24	279.02	.0492	279.021

TOTAL MAG	SUBSYNCHRONOUS	SYNCHRONOUS	NONSYNCHRONOUS
.8615	0.0 / 0%	.2179 / 6%	.8335 / 94%
(ELECTRICAL=	0.00E+00/ 0%	FLOOR= .4967	SPEC CREST= 4.06)

SGURGOLA – VIBRAZIONI – GR2 del 7-3-2013 a 500 kW assiale – 1,44 mm/s



LIST OF SPECTRAL PEAKS

Equipment: () CEMB
 Meas. Point: Equipment1-1 -->
 Date/Time: 07-mar-13 08:15:58 RPM= 60.00 Units=mm/Sec RMS

PEAK NO.	FREQUENCY (Hz)	PEAK VALUE	ORDER VALUE	PEAK NO.	FREQUENCY (Hz)	PEAK VALUE	ORDER VALUE
1	5.76	.0759	5.756	13	138.39	.0641	138.394
2	22.16	.4442	22.158	14	154.29	.0826	154.290
3	28.91	.2719	28.907	15	169.62	.0766	169.619
4	43.14	.1098	43.143	16	179.08	.0602	179.077
5	50.70	.0819	50.700	17	199.87	.3943	199.870
6	55.55	.1206	55.555	18	205.58	.0811	205.583
7	66.86	.0901	66.864	19	220.54	.0620	220.536
8	72.53	.1205	72.526	20	231.70	.0834	231.705
9	77.03	.1020	77.029	21	268.75	.0597	268.750
10	99.99	.2683	99.992	22	274.19	.0978	274.193
11	127.67	.0682	127.674	23	279.83	.1168	279.833
12	133.40	.0648	133.400	24	308.76	.0804	308.760

TOTAL MAG	SUBSYNCHRONOUS	SYNCHRONOUS	NONSYNCHRONOUS
.8066	0.0 / 0%	.2870 / 13%	.7538 / 87%
(ELECTRICAL=	0.00E+00/ 0%	FLOOR= .5426	SPEC CREST= 2.96)

	SAElettrica srl - Castelnuovo del Garda (VR) - Tel. 045/6450856		
	Cliente:	EHR srl	
	Impianto:	CENTRALE IDROELETTRICA "SGURGOLA"	
	Relazione:	ANALISI VIBRAZIONI SUI GRUPPI	

3 CONCLUSIONI

Le verifiche effettuate hanno evidenziato che il Gruppo 2 con carichi superiori al 70% della potenza nominale superano le soglie consentite dalla norma ISO 10816-5.

In particolare, secondo la tabella A.4 riportata nella presente relazione la zona di lavoro per impianti nuovi si riferiscono alla zona A/B dove possono essere accettati valori massimi di 2,5 mm/s in RMS di velocità.

La zona B/C di lavoro, che varia da 2,5 a 4 mm/s in RMS di velocità si riferisce a condizioni di degrado del macchinario e che possono essere tollerate per un tempo limitato fino al fermo macchina e intervento di manutenzione.

Nella realtà del Gruppo 2 si riscontra che tali vibrazioni si stanno incrementando nel tempo, in particolare

- **il 7 marzo si riscontravano valori di 2,39 mm/s con 500 kW di produzione**
- **il 15 marzo si riscontravano valori di 2,9 mm/s con 479 kW di produzione**
- **il 26 marzo si riscontravano valori di 3,2 mm/s con 450 kW di produzione**

Il trend di incremento è significativo e richiede un intervento di equilibratura o tale da fare rientrare i valori riscontrati nei termini accettabili dalla norma.

4 APPARECCHIATURA UTILIZZATA

Le apparecchiature utilizzate calibrate e conformi alle norme ISO 9001 sono:

STRUMENTO:	CSI 2130 - Mod B213A2 - n° 00120353 - Analizzatore bicanale di vibrazioni
SONDA:	Accellerometro CSI A0760 GP n° P45629

Il Tecnico Verificatore

Per Ind. Branchi Daniele



COMMESSA:	A12702	FILE:	A1270210-VIBRAZIONI.DOC	NUMERO PAGINA:	11
REVISIONE:	0	DATA:	20/03/2013	TOTALE PAGINE:	11