

Case History: Analisi rotordinamica predittiva e bilanciamento su treni di compressione gas

Salvatore Duca

Project Team Leader

Pisa, 24 Febbraio 2017

www.dietsmann.com

LEADERS IN OIL, GAS, POWER AND MINING PLANT **OPERATION & MAINTENANCE**





Salvatore Duca

Project Team Leader

Pisa, 24 Febbraio 2017

www.dietsmann.com

LEADERS IN OIL, GAS, POWER AND MINING PLANT **OPERATION & MAINTENANCE**


Dietsmann
Maintaining Energy



MAINTENANCE IS OUR CORE BUSINESS HSEQ ARE OUR CORE VALUES

www.dietsmann.com

LEADERS IN OIL, GAS, POWER AND MINING PLANT **OPERATION & MAINTENANCE**


Dietsmann
Maintaining Energy



MAINTENANCE IS OUR CORE BUSINESS HSEQ ARE OUR CORE VALUES

www.dietsmann.com

LEADERS IN OIL, GAS, POWER AND MINING PLANT **OPERATION & MAINTENANCE**


Dietsmann
Maintaining Energy

DIETSMANN'S MISSION

Dietsmann's business is maintaining energy

Dietsmann is the leading independent specialist in Operation & Maintenance services for continuous-production plant in the oil & gas, power and mining industries with over 40 years of accumulated know-how of plant and equipment.

Major international energy companies entrust Dietsmann with the O&M of their production facilities.

DIETSMANN'S CORE BUSINESS

Our core business is planning and managing:

- The Operation & Maintenance
- The Maintenance, Engineering and Inspection (MEI)
- Pre-commissioning, commissioning & de-commissioning
- Technical Support
- Training and transfer of know-how

The Company employs a total workforce of 5,500 people who represent 57 nationalities

CLIENTS

■ Major Oil Companies



■ Locations

- ▶ West Africa
- ▶ North Central Africa
- ▶ East Africa
- ▶ Central Asia
- ▶ South America

SERVICES

- Full or partial Operation & Maintenance
 - ▶ Oil & Gas utilities and power plant operation, Maintenance Engineering & Inspection, Spare Parts Management
- Specific Services
 - ▶ Training & Technology transfer, Start-Up & Commissioning, Discipline Maintenance contracts, Technical Assistance

MAINTAINING THE WORLD'S ENERGY





- ❑ One of the world's largest oil & gas condensate fields;
- ❑ Discovered in 1979;
- ❑ Gross reserves – over 2.4 billion barrels of condensate and 16 tcf of gas.

www.dietsmann.com



32.5%



20%



32.5%



15%



Dietsmann
Maintaining Energy

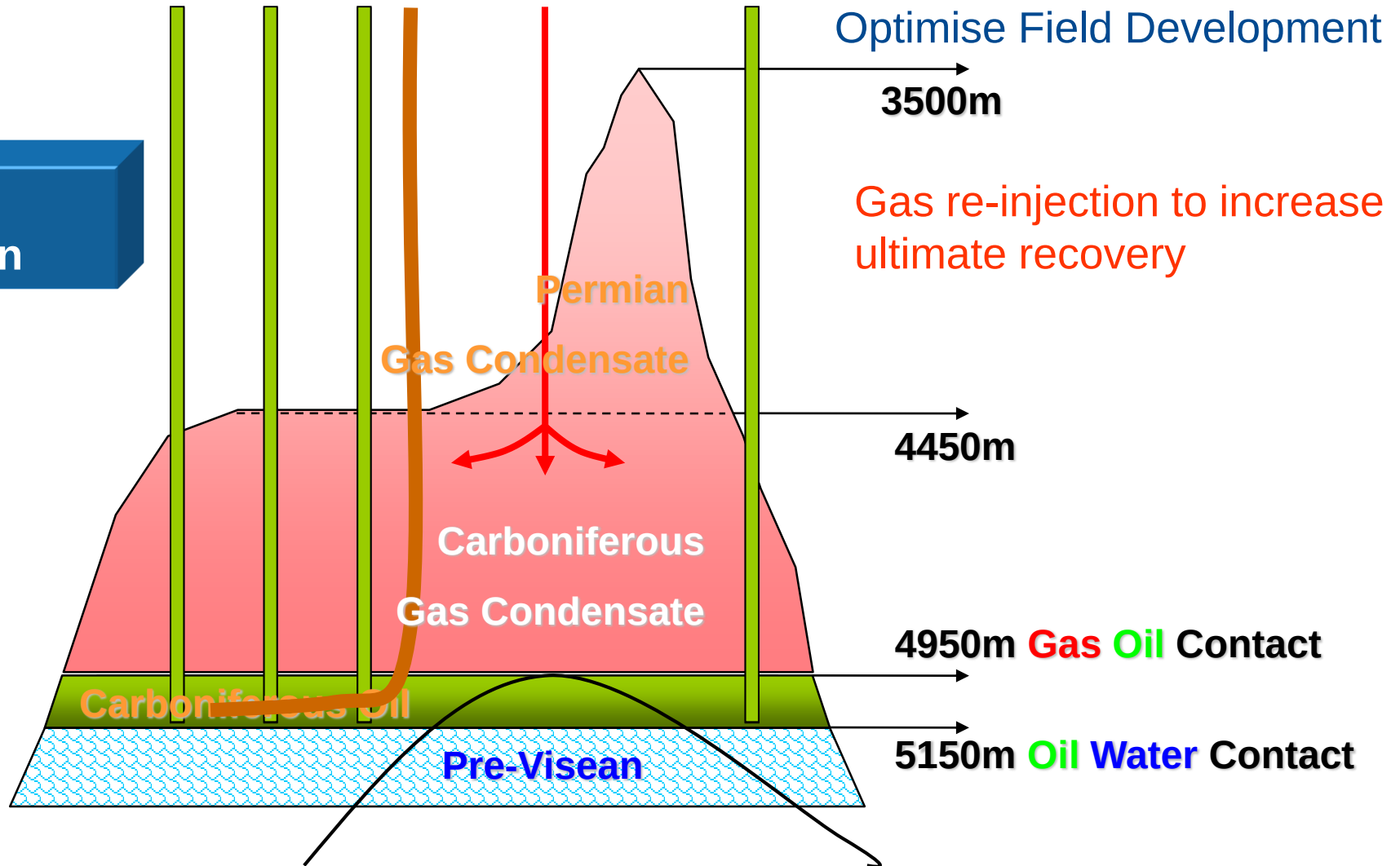
LEADERS IN OIL, GAS, POWER AND MINING PLANT **OPERATION & MAINTENANCE**

Horizontal Wells – Phase 2
Vertical Wells – pre-Phase 2

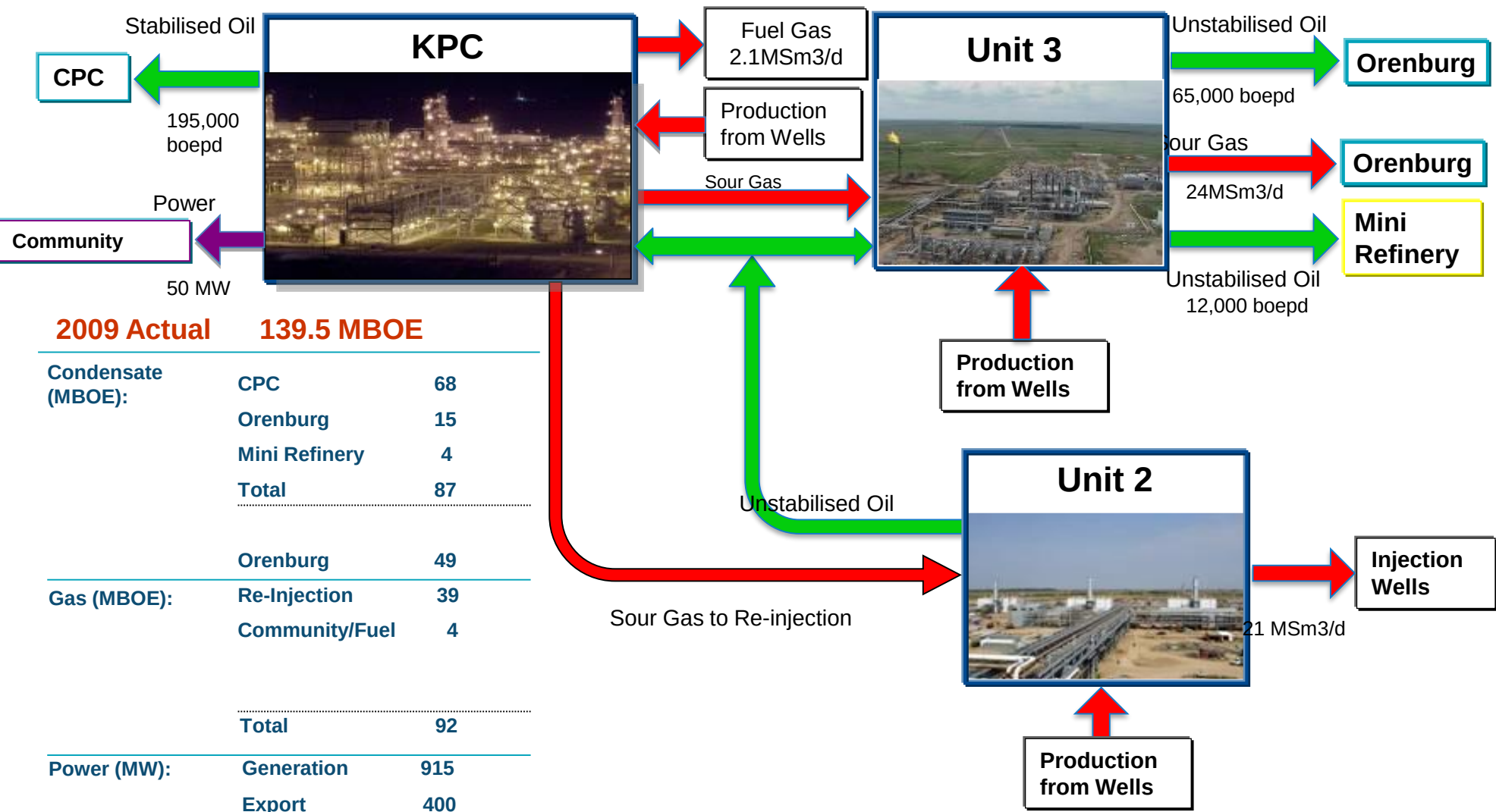
Apply new technology

Optimise Field Development

Cross
Section



Karachaganak Facilities Overview



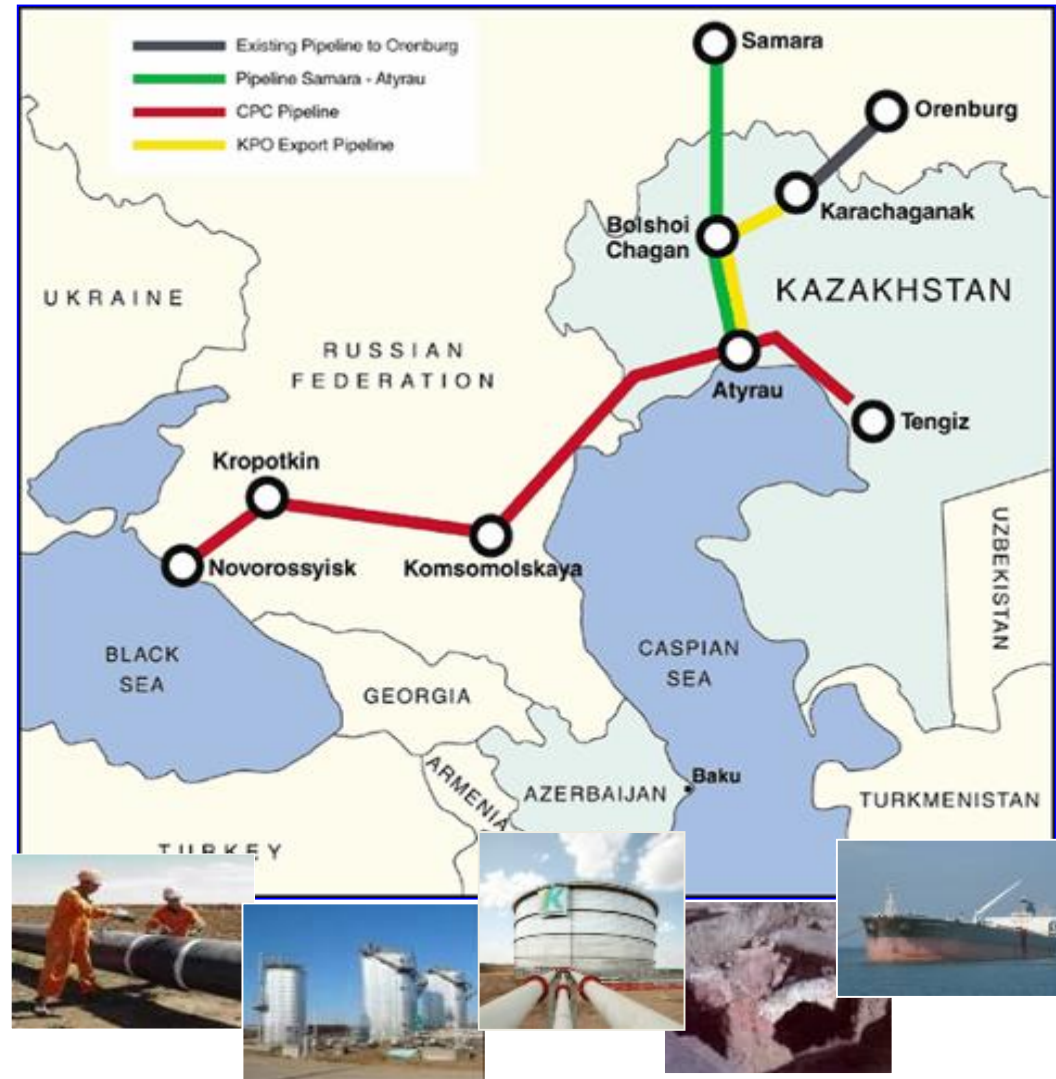
2009 Actual 139.5 MBOE

Condensate (MBOE):	CPC	68
	Orenburg	15
	Mini Refinery	4
	Total	87
Gas (MBOE):	Orenburg	49
	Re-Injection	39
	Community/Fuel	4
	Total	92
Power (MW):	Generation	915
	Export	400

Karachaganak Processing Complex (KPC)

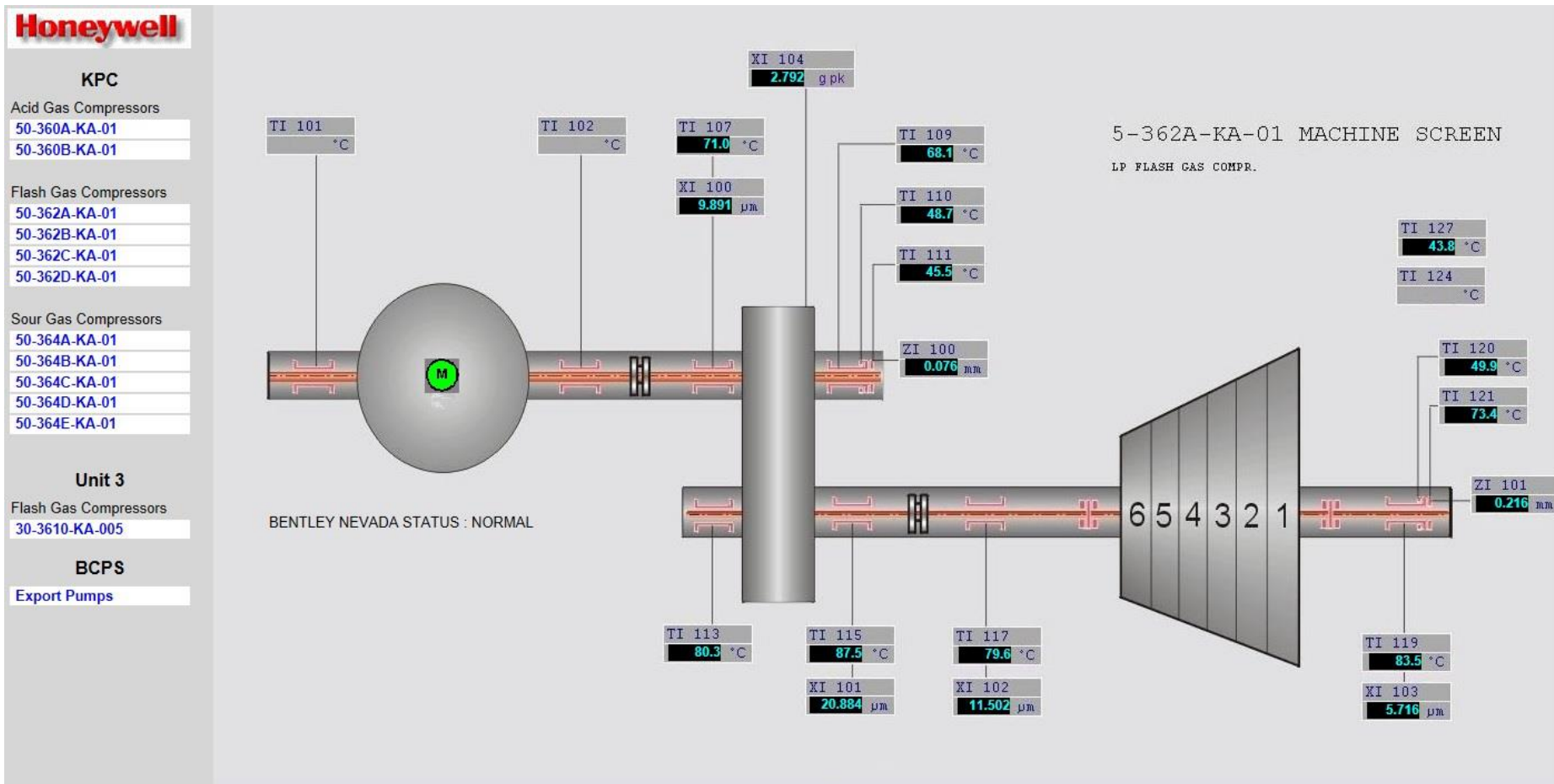


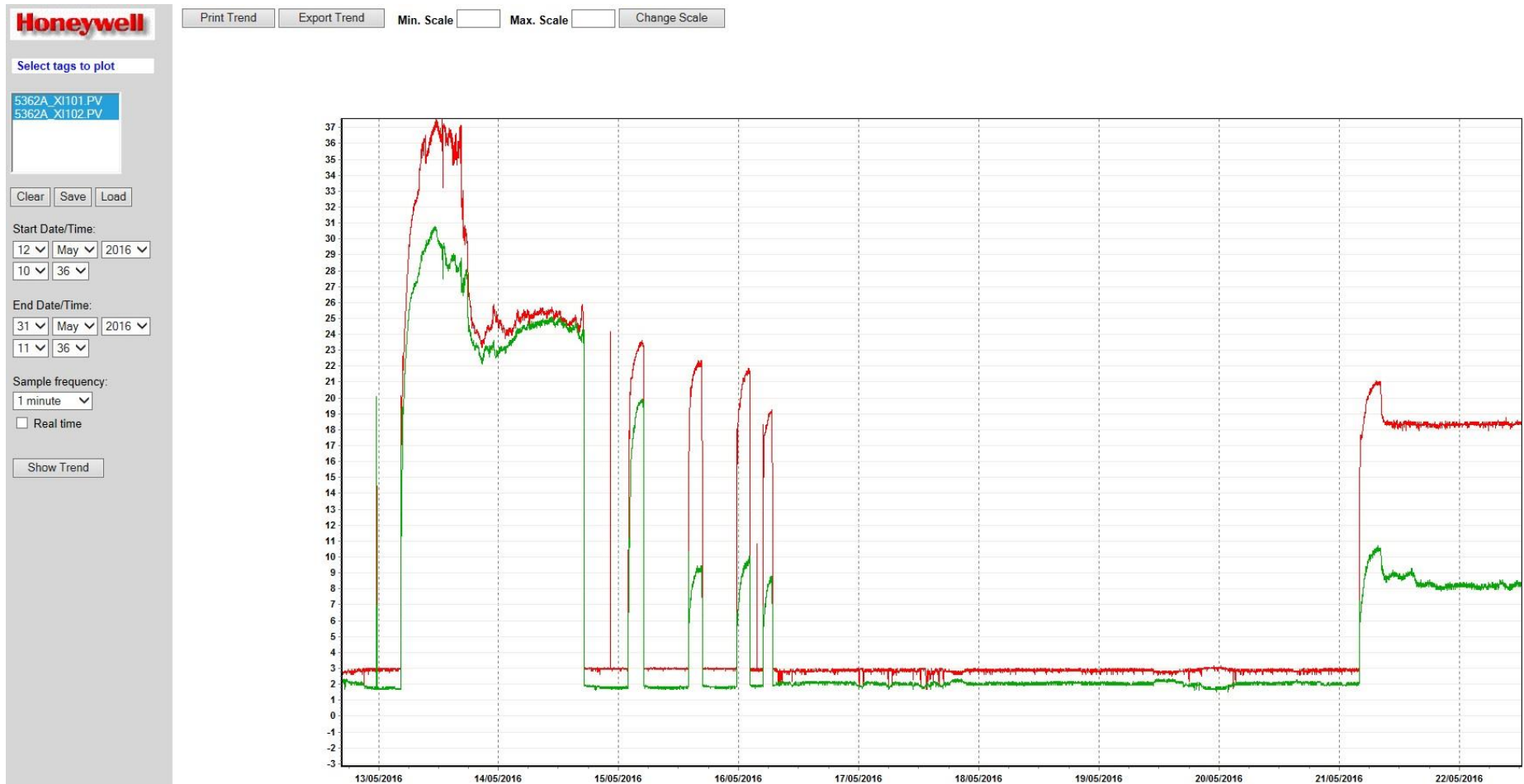
□ KPC – Atyrau: 635 chilometri.

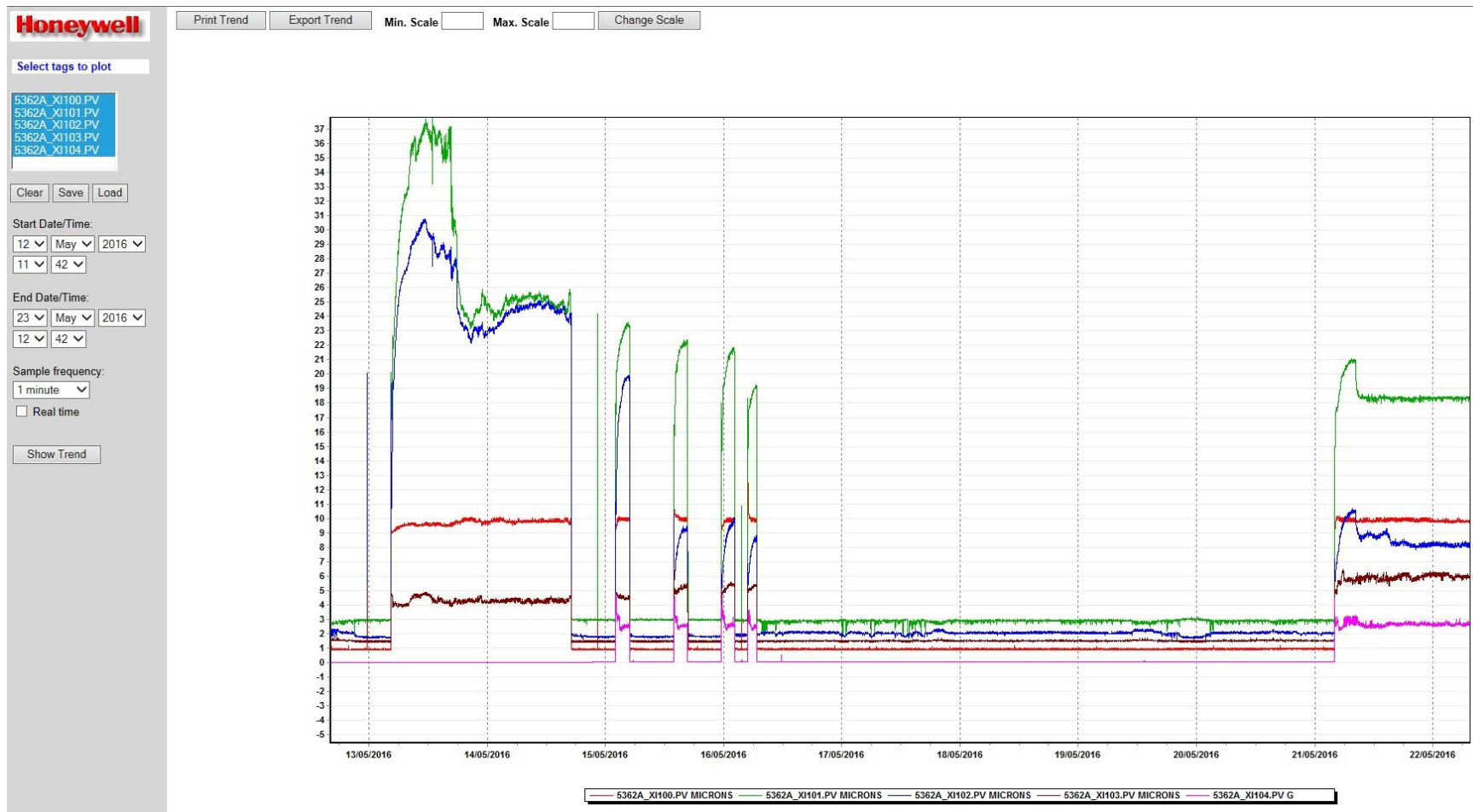


Aspetti generali

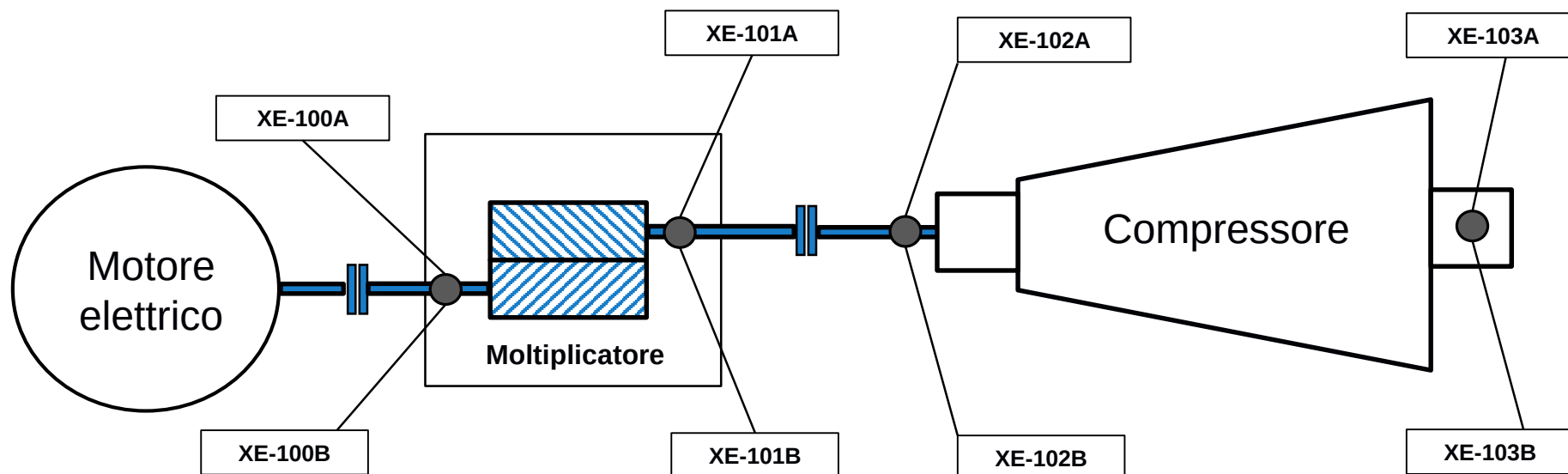
- I treni di compressione non sono perfettamente allineati in quanto le tubazioni di processo spingono sui compressori e tirano sui bulloni di fondazione; questo per mancanza dei giunti di espansione e per un non corretto allineamento durante la fase della construction.
- Per questo motivo, nelle precedenti revisioni generali si erano verificati puntualmente dei valori di vibrazione tali che avevano mandato in trip il compressore non appena avviato.
- Forti dell'esperienza della precedente società di manutenzione, abbiamo ritenuto necessario in via precauzionale chiamare in anticipo dei professionisti di analisi delle vibrazioni e del Trim Balance, che hanno effettuato una prima analisi a monte dell'intervento e successivamente hanno ridotto le vibrazioni che erano oltre la soglia di allarme.







SONDE DI VIBRAZIONE INSTALLATE NEL TRENO



UNITA'	SONDA	ALLARME	BLOCCO
<u>MOLTIPLICATORE</u> <u>ALBERO LENTO</u>	XE-100A	93 μm	138 μm
	XE-100B		
<u>MOLTIPLICATORE</u> <u>ALBERO VELOCE</u>	XE-101A	43 μm	63 μm
	XE-101B		

UNITA'	SONDA	ALLARME	BLOCCO
<u>COMPRESSORE</u> <u>CENTRIFUGO</u>	XE-102A	35 μm	46 μm
	XE-102B		
	XE-103A		
	XE-103B		

IL BILANCIAMENTO

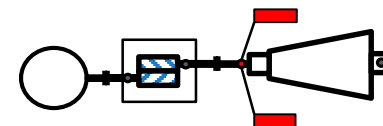
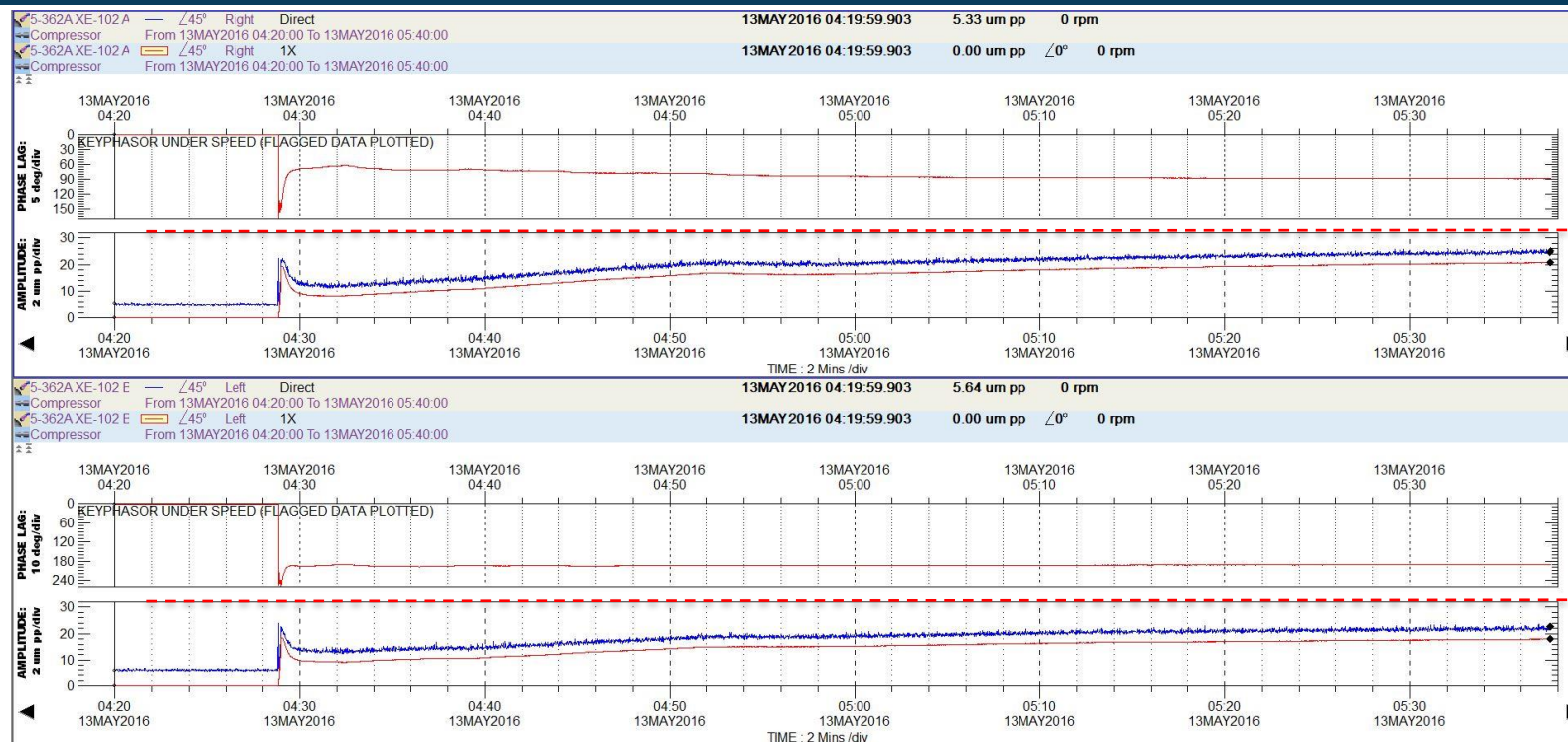


Perchè il Bilanciamento?

Il fenomeno di sbilanciamento può essere causato da una non perfetta distribuzione delle masse rotanti o da un'usura irregolare dei componenti (cuscini, tenute, rotismi ecc.) oppure, come nel nostro caso da un eccessivo stress delle tubazioni di processo che portano ad un non perfetto allineamento del compressore.

Il bilanciamento consente di correggere questo fenomeno tramite l'istallazione di un massa aggiuntiva sulla flangia di accoppiamento evitando così interventi di manutenzione più invasivi.

RILIEVO DI VIBRAZIONE COMPRESSORE



➔ Allarme alte vibrazioni

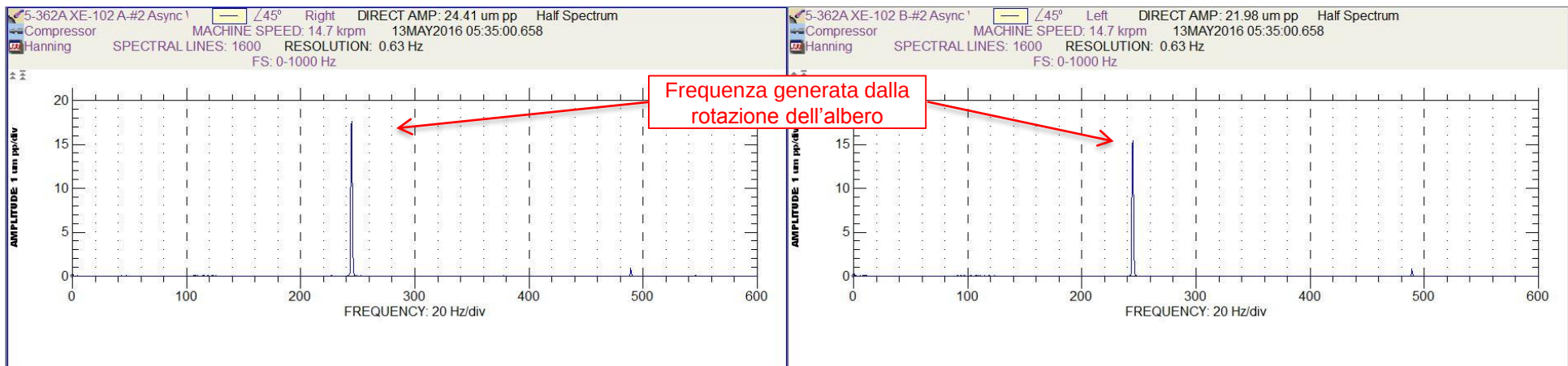
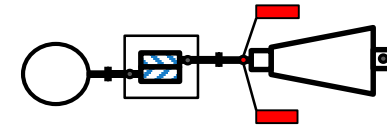
➔ Allarme alte vibrazioni

Dopo un'attività di manutenzione generale, sono stati rilevati valori di vibrazione nel compressore vicino all'allarme.

In seguito all'analisi dei dati acquisiti, si è passati ad effettuare un bilanciamento per ridurre il livello di vibrazione e poter operare l'unità senza limitazioni future ed evitare successive fermate durante la normale produzione.

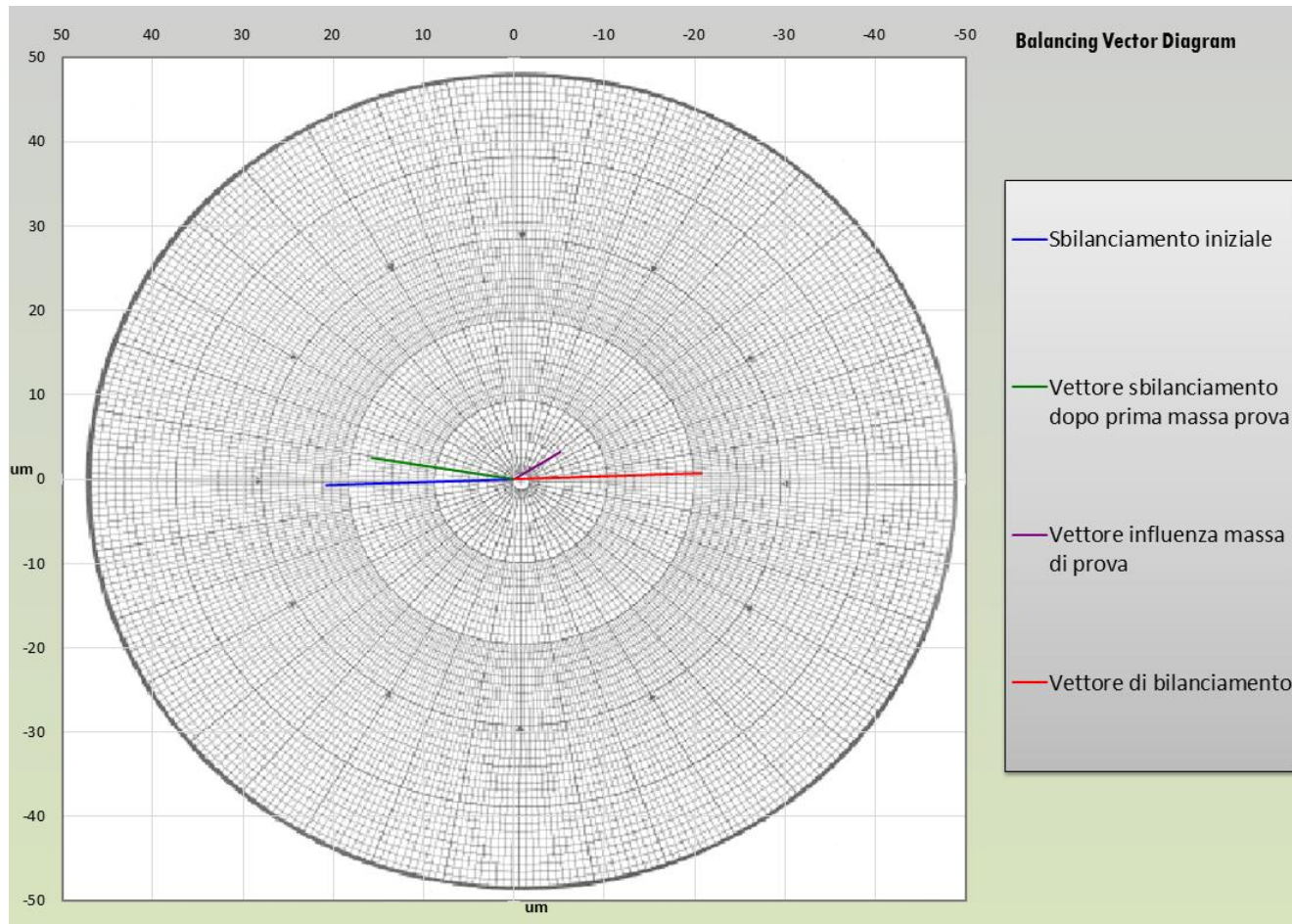
ANALISI DATI ACQUISITI

SPETTRO IN FREQUENZA



L'analisi spettrale mostra come componente principale quella relativa alla velocità di rotazione, indice di uno sbilanciamento del rotore. E' stato quindi deciso di effettuare un bilanciamento in impianto in modo da ridurre l'ampiezza di tale vibrazione così da abbassare il livello totale di vibrazione.

ESECUZIONE DEL BILANCIAMENTO



STEP 1:

- Individuazione dello sbilanciamento iniziale

STEP 2:

- Installazione massa prova sulla flangia di accoppiamento al fine di valutare l'influenza sui livelli di vibrazione

STEP 3:

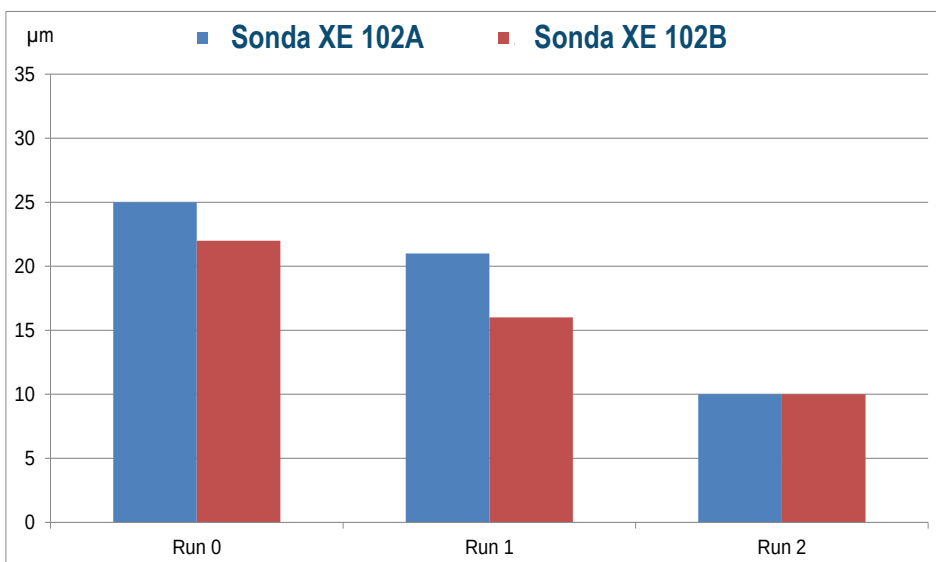
- Rimozione massa prova. Calcolo ed installazione massa di bilanciamento

STEP 4:

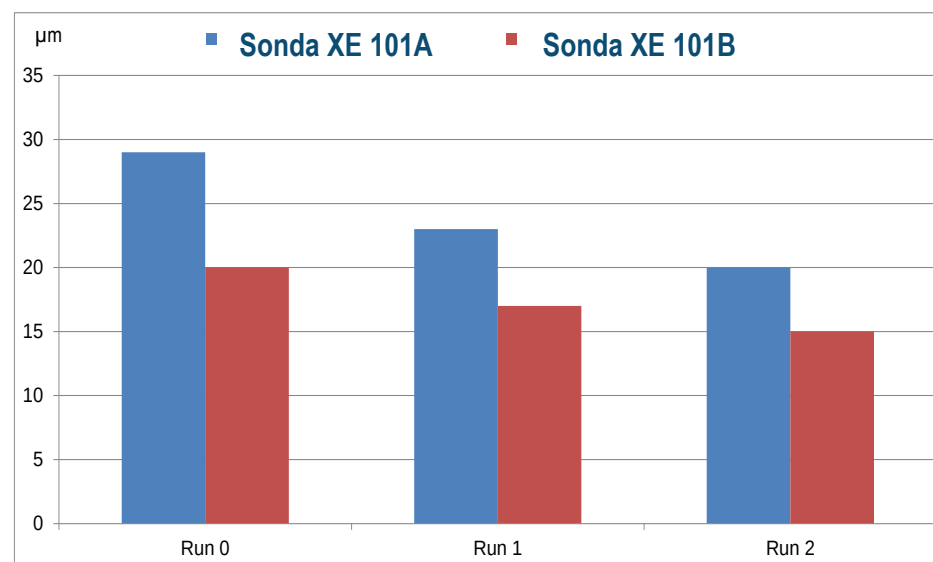
- Successiva affinazione della massa di bilanciamento

RISULTATI OTTENUTI CON IL TRIM BALANCE

COMPRESSORE CENTRIFUGO



MOLTIPLICATORE



Il grafico ci mostra come l'attività di bilanciamento ha permesso una riduzione del 60% del livello di vibrazione iniziale nel compressore centrifugo e del 45% nel moltiplicatore dell'unità 1.

■ **Salvatore Duca**
Project Team Leader Dietsmann

Pisa, 24 Febbraio 2017

■ **Grazie per l'attenzione**