

---

## Utilizzo dell'Analisi Envelope per la determinazione dei difetti dei cuscinetti a sfera - Analizzatori OROS OR3x NVGate Verisone 2.2 e successive.

---

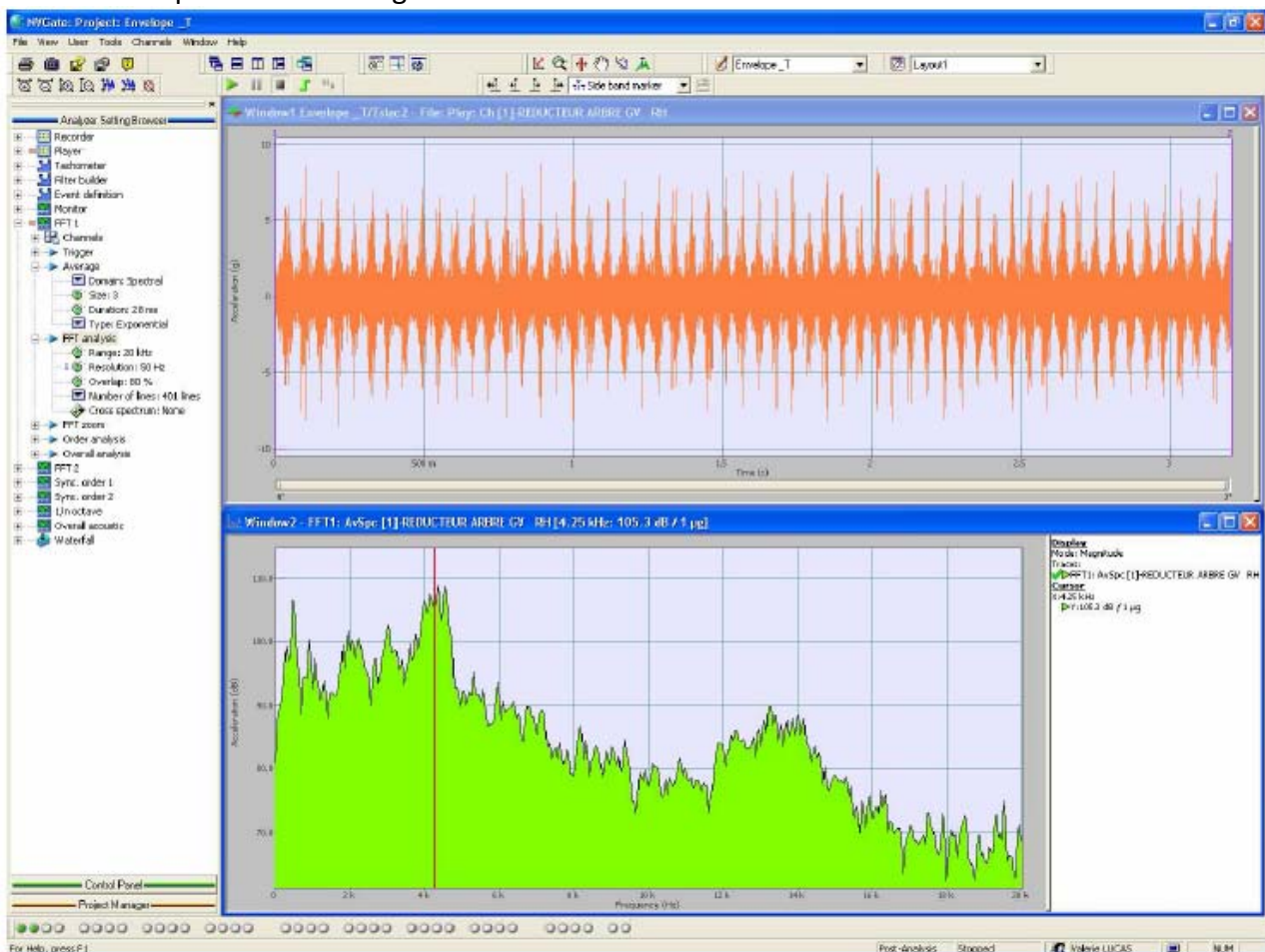
Sono state individuate vibrazioni al di sopra del normale per una scatola degli ingranaggi. Procediamo alla diagnostica del macchinario. Si sospetta un problema in un cuscinetto a sfere. Viene posizionato un accelerometro in prossimità del cuscinetto e collegato all'analizzatore OROS OR3x (OR38,36,35,34).

In questo caso viene analizzato il segnale registrato nel tempo e post-analizzato con le funzioni di NVGate. Il primo passo consiste nell'analizzare il normale spettro FFT del segnale. Nel secondo passo viene utilizzata l'analisi Zoom FFT, il terzo è quello di usare l'analisi Envelope. Per concludere nel quarto passo si effettua l'analisi del segnale demodulato.

---

### Step1 - Analisi FFT Classica

Analisi dello spettro FFT del segnale con banda da 0 a 20KHz.



Tramite il cursore si possono notare 2 domini di risonanza a 4.3KHz e 13.3KHz

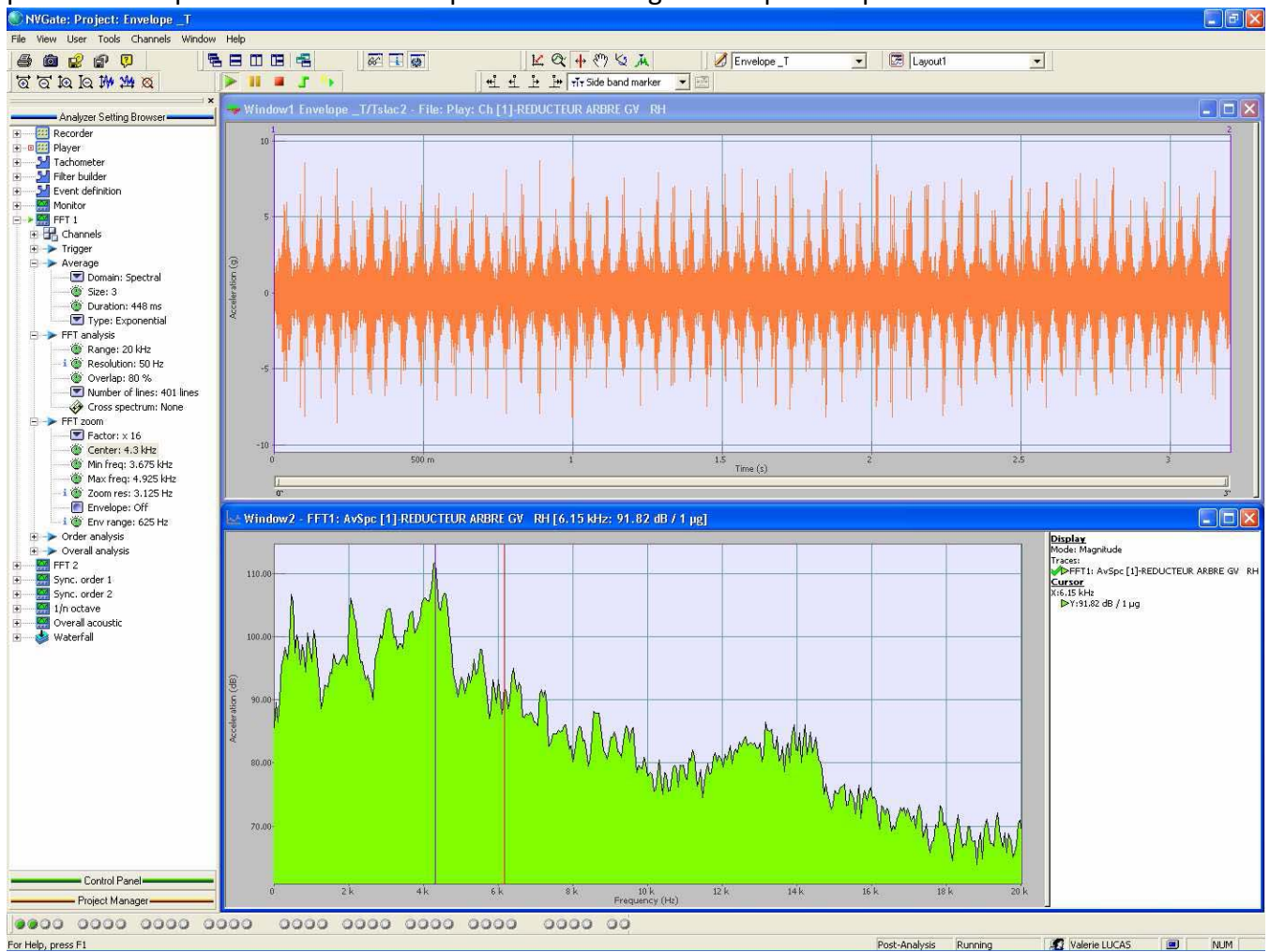
---

### Step 2 Analisi Zoom

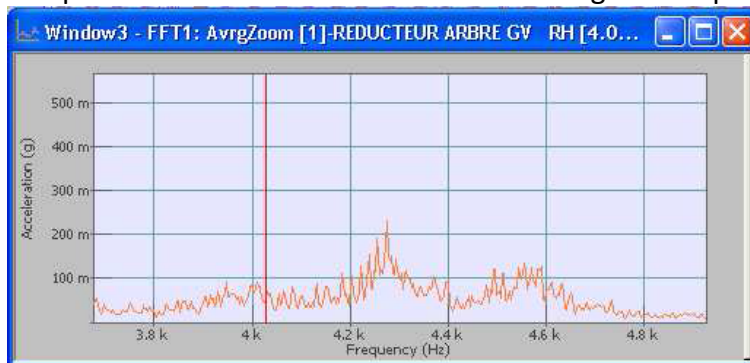
L'approccio classico consiste nell'applicare lo Zoom nell'intorno dei 4.3KHz e dei 13.3KHz (in questo caso). Per definire i parametri di Zoom nel NVGate:

-un fattore di zoom per 16

-il centro frequenza dello zoom a 4.3KHz per cominciare, in NVGate si può anche trascinare il parametro impostato del centro frequenza con il drag and drop sullo spetto.



Ora può essere visualizzato il “zoomed Averaged FFT Spectrum”



Lo spettro zoommato consente di avere una maggior risoluzione attorno alla frequenza portante alla quale il segnale viene demodolato. Per effettuare questo tipo di analisi si può usare il side band marker. Uno spettro tipico ha una frequenza centrale con delle bande laterali di ampiezza inferiore come mostrato nella figura seguente:

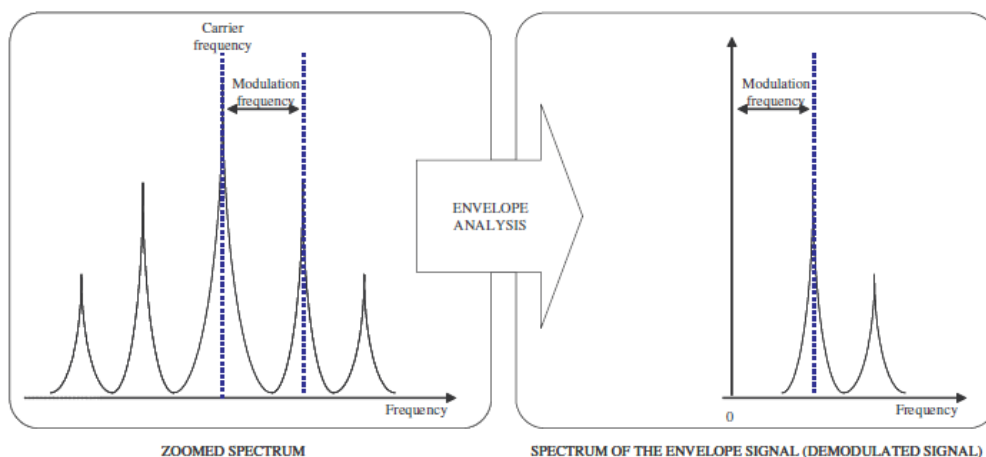
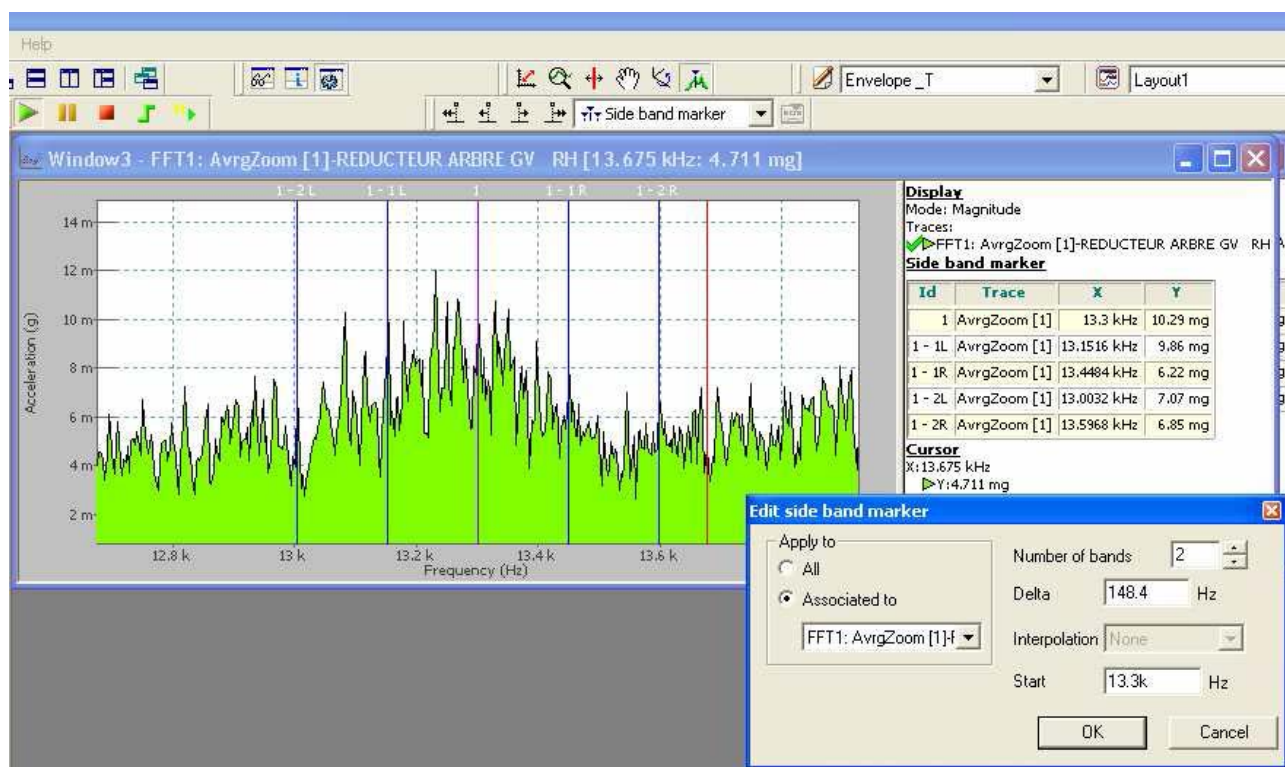


Figure 4 - Envelope Analysis

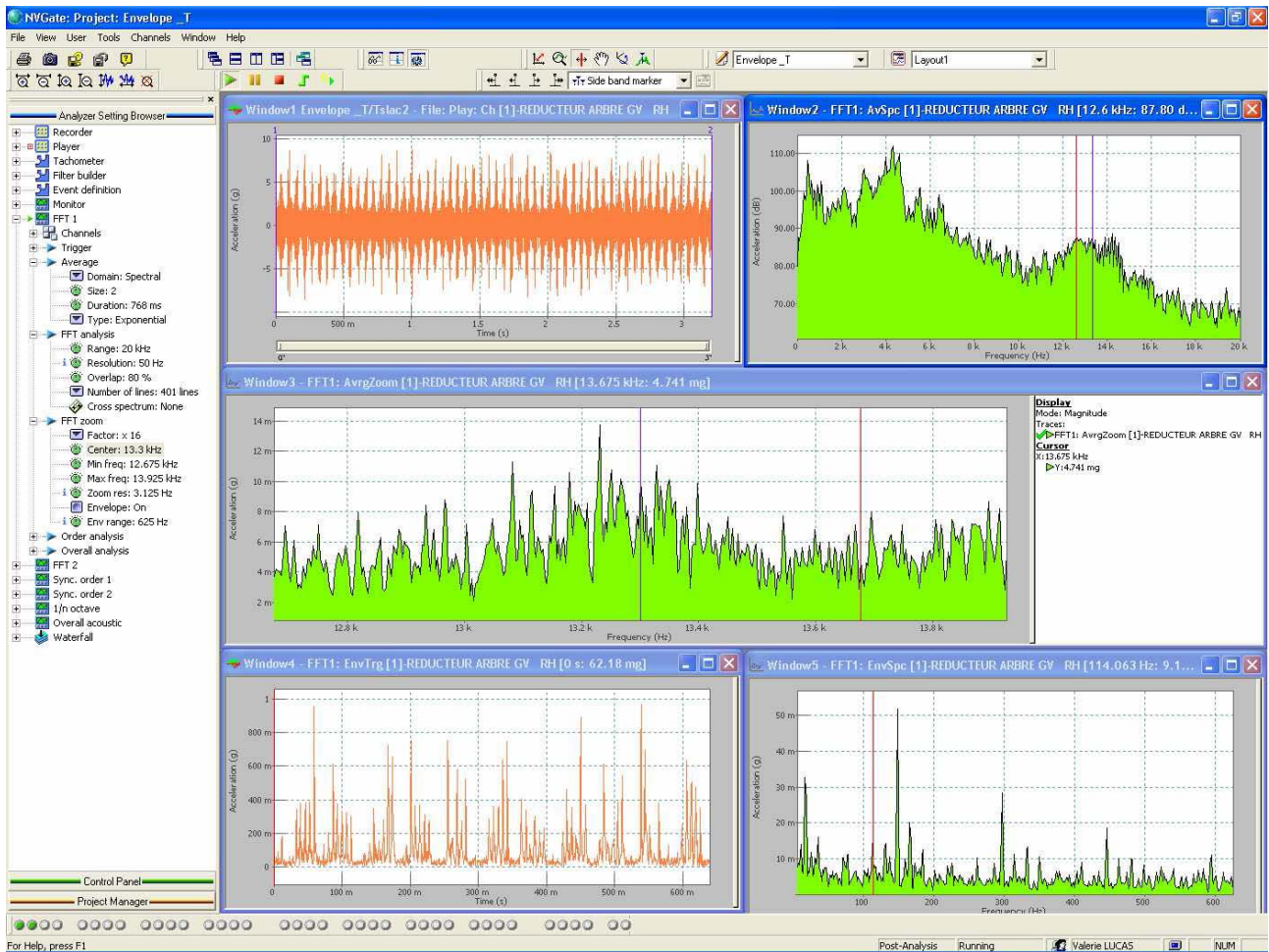
Con questo tipo di forme spettrali possiamo procedere all'analisi Envelope. In NVGate utilizziamo il Side Band Marker nel Zoomed Averged Spectrum per determinare la frequenza di modulazione,



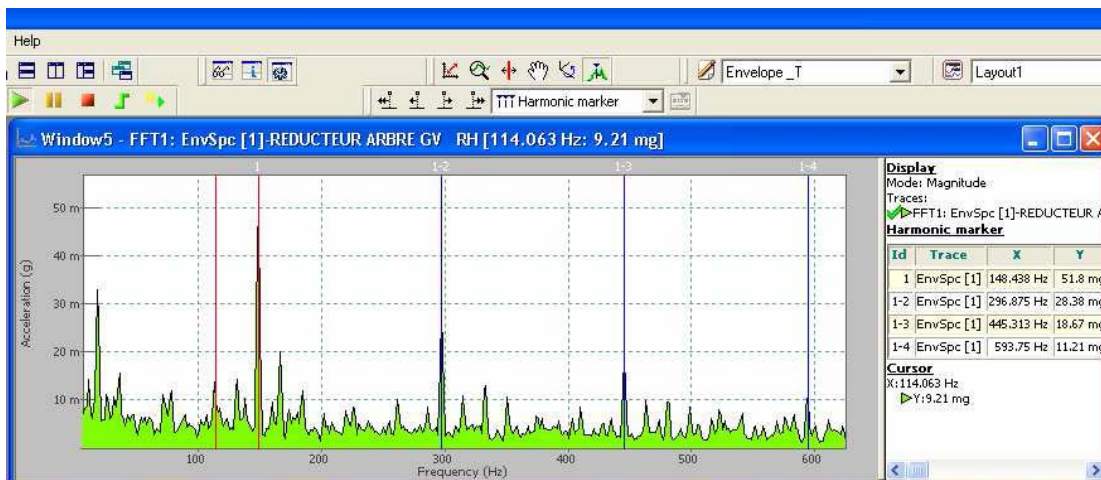
La frequenza di modulazione dovrebbe aggirarsi attorno ai 148,4Hz che coincide con la frequenza di difettosità della sede interna del cuscinetto a sfere fornito dalla casa produttrice dello stesso. Dalla forma dello spettro possiamo anche notare che è presente un fenomeno di modulazione. È per questo che procediamo all'analisi envelope per controllare il segnale demodulato ed il suo spettro.

### Step 3 Analisi Envelope

Il modo envelope viene attivato scegliendo un fattore di zoom e mettendo in ON il checkbox Envelope. A questo punto può essere visualizzata la finestra dell'Envelope Spectrum.



Nell'envelope trigger sono presenti 5 impatti per rotazione, ottenuti dopo la demodulazione del segnale. Utilizziamo l'harmonic marker nella finestra dello spettro dell'envelope per identificare la frequenza di modulazione che è indicativa del difetto della scatola degli ingranaggi ed abbiamo la conferma che la frequenza di modulazione è a 148.4Hz.



### Frequenza Fondamentale e le sue armoniche.

Inoltre notiamo che emerge una frequenza a 17.7Hz che è la frequenza fondamentale di rotazione della scatola degli ingranaggi. I risultati sono gli stessi se l'analisi viene condotta considerando la fondamentale a 4.3KHz.

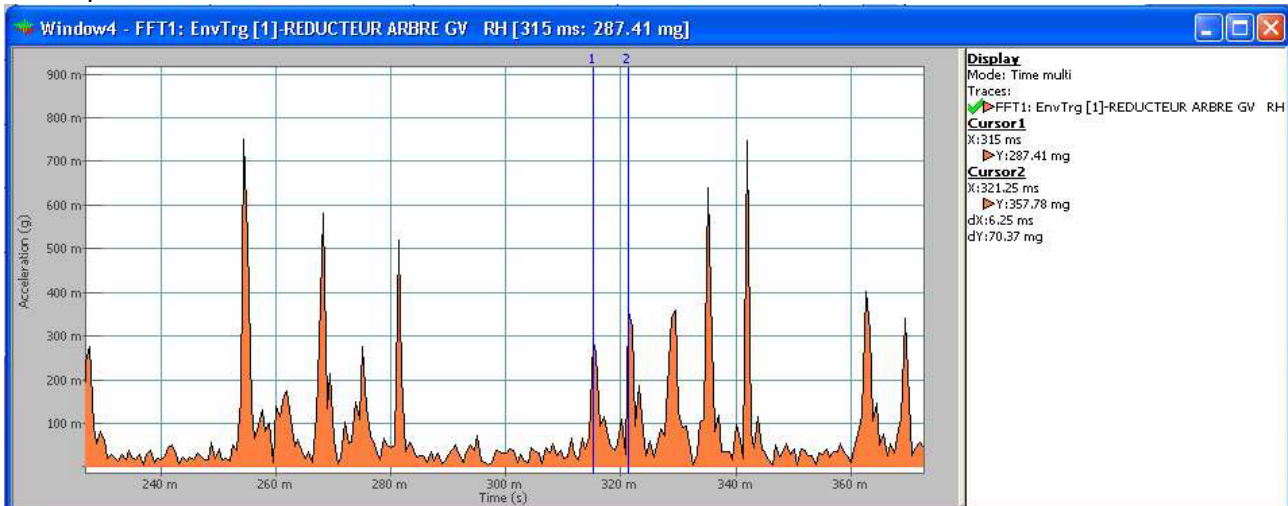
---

#### Step 4 Analisi del Segnale Demodolato

Dalla finestra del segnale del Envelope possiamo evidenziare le due frequenze caratteristiche individuate precedentemente.

La frequenza fondamentale di rotazione di 17.7Hz e le sue armoniche.

La frequenza di difettosità della sede interna del cuscinetto a sfere 148.4Hz



Primo piano della finestra envelope trigger

---

Alessandro Solari

Spectra srl Vendita e supporto Tecnico Area Triveneto

Cell.335 10 39 888

17 Settembre 2013

---