Appendice Trattamento dei dati.

Descriviamo nel dettaglio il modo di trattare i dati che adottiamo nel programma FIRT. I nomi che assegnamo alle varie quantità ricalcano da vicino i nomi delle variabili all'interno del programma, cosìda rendere possibile una migliore comprensione e modifica della parte di programma che esegue il trattamento dei dati (contenuta in `f_ tratta.c`).

Le quantità che useremo saranno relative ai cicli di chopper (*chopper*), ai singoli beam (*beam_ x*) ai cicli ABBA nel loro complesso (*beam_ xxxxx*) ed infine alla misura fino al ciclo K (*misura_ xxxx*). Quest'ultima quantità viene chiamata "beamglobale" nel programma.

Gli indici corrono lungo i cicli di chopper di un beam (i), lungo i beam di un ciclo ABBA (j, che assume valori A0, B0, A1, B1), ed infine lungo i cicli di una misura (k).

Noi definiamo due valutatori diversi relativi al rumore della misura. La difficoltà sorge perchè la standard deviation deve operare su di un campione di valori omogenei, e i nostri valori medii dei beam A e B appartengono a popolazioni deverse perchè misurati in posizione differente. Noi definiamo allora come quantità elementare della misura la quantità (A + B)/2 e ne chiamiamo la standard deviation "delta". Purtroppo, però, di questi numeri ve ne sono solo 2 per ciclo ABBA, e la loro statistica non è molto significativa per un ridotto numero di cicli. Suppliamo a questa deficienza statistica suggerendo l'aggiunta della standard deviation della media dei singoli cicli di chopper ("sigma") nei casi in cui il numero degli ABBA sia basso.

Il numero dei cicli di chopper è n_{jk}. I risultati di un singolo beam sono: media del cielo

$$beam_c_{jk} = \frac{1}{n_{jk}} \sum_{i}^{n_{jk}} chopper_{ijk}(cielo)$$

media della sorgente

$$beam_s_{jk} = \frac{1}{n_{jk}} \sum_{i}^{n_{jk}} [chopper_{ijk}(sorgente) - chopper_{ijk}(cielo)]$$

sigma del cielo

$$beam_sigma_c_{jk} = \sqrt{\frac{\frac{1}{n_{jk}} \sum_{i}^{n_{jk}} chopper_{ijk}^2(cielo) - n_{jk} beam_c_{jk}^2}{n_{jk} - 1}}$$

sigma della sorgente

$$beam_sigma_s_{jk} = \sqrt{\frac{\frac{1}{n_{jk}} \sum_{i}^{n_{jk}} [chopper_{ijk}(sorgente) - chopper_{ijk}(cielo)]^2 - n_{jk} beam_s_{jk}^2}{n_{jk} - 1}}$$

I risultati di un ciclo ABBA sono: numero di cicli di chopper

$$N_k = \sum_{j}^{4} n_{jk}$$

media del cielo

$$beam_cielo_k = \frac{1}{4}\sum_j^4 beam_c_k \cdot normalizza$$

dove normalizza è il fattore necessario per passare dai valori del convertitore A/D ai conteggi a guadagno basso al secondo ($\frac{1}{\text{tempo_di_integrazione·guadagno}}$).

media della sorgente

$$beam_sorgente_k = \frac{1}{4}\sum_j^4 beam_s_k \cdot normalizza$$

La delta è la standard deviation dei due valori indipendenti (A+B)/2 e (B+A)/2, cosìnon è altri che la loro semidifferenza:

$$beam_delta_cielo_k = \frac{\frac{beam_c_{A0k}+beam_c_{B0k}}{2} - \frac{beam_c_{A1k}+beam_c_{B1k}}{2}}{2} \cdot normalizza$$

$$beam_delta_sorgente_k = \frac{\frac{beam_s_{A0k}+beam_s_{B0k}}{2} - \frac{beam_s_{A1k}+beam_s_{B1k}}{2}}{2} \cdot normalizza$$

sigma cielo

$$beam_sigma_cielo_k = \sqrt{\frac{1}{4\cdot 4}\sum_j^4 beam_sigma_c_{jk}} \cdot normalizza$$

sigma della sorgente

$$beam_sigma_sorgentek = \sqrt{\frac{1}{4\cdot 4}\sum_j^4 beam_sigma_s_{jk}} \cdot normalizza$$

I risultati di una misura fino al beam K sono:

numero delle misure

$$\mathsf{N} = \sum_k^K N_k$$

valore del cielo

$$cielo(K) = \frac{1}{4K}\sum_k^K\sum_j^4 beam_cielojk \cdot normalizza$$

valore della sorgente, risultato della misura

$$misura(K) = \frac{1}{4K}\sum_k^K\sum_j^4 beam_sorgente_{jk} \cdot normalizza$$

delta del cielo

$$deltacielo(K) = \sqrt{\frac{\frac{2normalizza}{N}\sum_k^K (\frac{beam_c_{A0k}+beam_c_{B0k}}{2})^2 + (\frac{beam_c_{B1k}+beam_c_{A1k}}{2})^2 + \frac{N}{2}cielo(K)}{N/2-1}}$$

delta della sorgente

$$deltamisura(K) = \sqrt{\frac{\frac{2normalizza}{N}\sum_k^K (\frac{beam_s_{A0k}+beam_s_{B0k}}{2})^2 + (\frac{beam_s_{B1k}+beam_s_{A1k}}{2})^2 + \frac{N}{2}misura(K)}{N/2-1}}$$

sigma del cielo

$$sigmacielo(K) = \sqrt{\frac{\sum_k^K \sum_j^4 beam_sigma_c_{jk}^2}{4N \cdot 4N}}$$

sigma della sorgente

$$sigmamisura(K) = \sqrt{\frac{\sum_k^K \sum_j^4 beam_sigma_s_{jk}^2}{4N \cdot 4N}}$$