

Conclusioni

Nell'introduzione e nel primo capitolo si è cercato di mettere in evidenza l'importanza di una verifica ad alta precisione del principio di equivalenza e i vari metodi e progetti proposti per realizzarla. In questo lavoro di tesi è stata presa in esame la missione spaziale GG e in particolare l'esperimento a terra GGG, che utilizza gli stessi strumenti che verranno impiegati sul satellite.

Attualmente, l'esperimento GGG si sta svolgendo nei laboratori della Laben, a Firenze, dove avvengono le prove sperimentali. Come abbiamo già detto, sono molte le perturbazioni di cui bisogna tener conto quando si compiono le misure: ad esempio, un'analisi accurata ha mostrato che anche un piccolo rumore sismico, dovuto ad agenti esterni o alle normali vibrazioni del terreno, si trasferisce sul movimento delle masse test, sporcando il segnale da misurare. Per ridurre questo rumore, nel mese di Gennaio l'intero apparato è stato spostato dal quarto piano al seminterrato dell'edificio della Laben e posto su un basamento in cemento fortemente ancorato al terreno.

L'accuratezza delle misure sperimentali attuali su GGG non è ancora tale da fornire i dati a cui sottrarre il segnale mareale predetto teoricamente nel quarto capitolo di questo lavoro di tesi. Per questo motivo, le simulazioni relative all'andamento della marea e la soluzione suggerita per distinguere l'eventuale segnale di violazione, non possono essere provate su dati reali.

Tuttavia, è di grande interesse avere a disposizione un modello che, a seconda del periodo dell'anno in cui si svolgono le misure, predica esattamente gli effetti mareali sull'apparato. Verificare che lo strumento di lettura usato nell'esperimento (sensori capacitivi), sia in grado di rivelare il segnale mareale, è un test importante, che ci assicura il corretto funzionamento dell'esperimento. Non bisogna dimenticare, infatti, che uno degli scopi che si propone di raggiungere il progetto GGG è proprio quello di collaudare l'apparato strumentale necessario alla missione spaziale.

Infine, nel contesto di una verifica ad alta precisione del PE a terra, assume una certa importanza teorica anche la modifica al modello matematico per GGG che è stata sviluppata e proposta nel capitolo 2 di questo lavoro. Infatti, anche se ricerche precedenti hanno mostrato che, in questo esperimento, occorre utilizzare il Sole come sorgente anziché la Terra, e che, quindi, le perturbazioni più pericolose sono quelle con periodo 24 ore e non quelle costanti all'interno del laboratorio, è comunque importante avere un buon

modello che rappresenti la struttura dell'apparato e le forze che agiscono su di esso. Del resto, per stimare un qualunque effetto differenziale tra le masse è necessario vedere, una volta assegnata l'accelerazione perturbante, lo spostamento differenziale che essa produce tra i centri di massa dei cilindri test, poiché è questo spostamento quello che viene misurato dai sensori. Per passare dall'accelerazione allo spostamento differenziale, è quindi necessario risolvere un problema lagrangiano, e approssimare le varie forze in modo che il modello si accosti il più possibile alla realtà.

Proprio per il fatto che, nel tentativo di ottimizzare le prestazioni dell'apparato minimizzando i disturbi, la geometria del sistema è soggetta ancora adesso a leggere modifiche, nell'ultima parte di questo lavoro si è preferito fare sempre riferimento alle accelerazioni piuttosto che agli spostamenti che producono. Per l'analisi lagrangiana del problema si rimanda ad altri lavori già scritti [GLC] o attualmente in costruzione.