

Risorse necessarie per realizzare la prima versione di Magnetic Iron Detector (MID) fornita di Marchio CE

23 Gennaio 2009

Stima delle risorse umane e del costo dei materiali per realizzare un suscettometro Magnetic Iron Detector, idoneo per essere usato normalmente in ospedale e gestito autonomamente dal personale ospedaliero. La stima delle risorse umane necessarie è stata fatta supponendo di poter continuare ad ottenere la collaborazione dello staff tecnico, della sezione INFN di Genova, che ha contribuito a realizzare l'attuale MID. La stima del materiale necessario tiene conto del materiale già acquistato con altri fondi attribuiti a questo progetto ed in particolare anche con il finanziamento erogato dalla Fondazione Carige alla Associazione Ligure Talassemici.

Fase		Risorse umane					Ditta (X) o Collaboratore (C) Esterno	Materiale
		F: Fisico T: Tecnico di gruppo PM: Progettazione Meccanica OM: Officina Meccanica EL: Servizio di Elettronica X: Ditta Esterna C: Collaboratore Esterno						
		mese uomo (1 mese uomo = 20 giorni)						K€
		F	T	PM	EL	OM		
1. MAGNETE	Progetto del magnete, compreso il sistema di raffreddamento e la documentazione necessaria per la certificazione. Costruzione del magnete e di tutti gli accessori per i collegamenti elettrici ed idraulici. Disegno e costruzione dello schermo elettrostatico	2/4	2/4			4/4	X1	0.5
2. PICKUP	Progetto costruzione e mantaggio dei pickup. Circuito per l'azzeramento. Collegamento al lock-in. Software per la gestione automatica della procedura di zero. Documentazione.	2/4	2/4		3/4	2/4	X2	2.0
3. STRUTTURA DI SOSTEGNO	Progetto e costruzione della struttura di sostegno. Disegni costruttivi e relazione sui calcoli.	1/4	2/4	6/4		1/4	X3	
4. SCHERMO TERMICO	Progetto, costruzione assemblaggio e verifica del funzionamento. Disegni costruttivi.	1/4	1/4	4/4		2/4	X3	0.5
5. ALIMENTATORE DEL MAGNETE	Progetto e realizzazione del circuito di alimentazione del magnete. Acquisto dei cavi. Installazione dell'alimentatore, dei cavi e dei condensatori. Documentazione.	1/4	2/4		2/4	2/4	C4	1.0

6. CONTROLLI	<p>La temperatura del MID è attualmente controllata tramite un PC che riceve i valori delle resistenze dei termometri da un multimetro. I sistemi per il controllo dei laser e della lettiga sono attualmente basati su microcontrollori PIC. Stiamo considerando di integrare in un solo chassis con strumentazione National Instruments tutte le funzioni di controllo. Se la marchiatura CE lo consentirà contiamo di installare il multimetro ed il lock-in amplifier attualmente in uso (questa scelta ci consente di risparmiare sull'acquisto della strumentazione N.I. e sullo sviluppo del relativo software). Documentazione per la marchiatura CE e per i manuali dello strumento.</p> <p>(*) Il controllo dei laser e della lettiga sono stati realizzati con la collaborazione di nostri laureati che lavorano nell'industria genovese e di un tecnico INFN in pensione. Per non disperdere questa esperienza, contiamo di continuare ad utilizzare il loro contributo integrando, dove sarà possibile e giustificato, il loro lavoro con quello del Servizio di Elettronica. Il costo complessivo della loro collaborazione sarà di circa 20 k€.</p> <p>(**) Questa cifra contiene anche una stima della somma necessaria per l'acquisto delle licenze software (non credo che potremo usare le licenze acquistate dall'INFN).</p>	8/4	3/4		6/4	1/4	C1 C2 C4 (*)	~25 (**)
	Progetto e realizzazione degli scambiatori di calore per controllare la temperatura dello schermo e del magnete. Montaggio delle Peltier. Documentazione	1/4	3/4			2/4		1.0
7. ACCENSIONE AUTOMATICA E SICUREZZE	Progetto e realizzazione dell'hardware e del software per l'avvio automatico del suscettometro. Documentazione.	3/4	2/4		4/4	1/4	C4	3.0
8. LETTIGA	<p>Progetto, costruzione e montaggio della nuova lettiga e dell'apparato di movimentazione. Disegni costruttivi. Relazione sui calcoli della struttura e sulle sicurezze della movimentazione. Documentazione.</p> <p>(^) La cifra comprende anche l'acquisto del sistema di azionamento, per la movimentazione della lettiga.</p>	4/4	3/4	8/4		5/4	X3 C2	5.0 (^)
9. SISTEMA LASER PER LA MISURA DEL CORPO UMANO	Upgrade dell'hardware e del software del sistema laser per la misura delle dimensioni del corpo umano. Il circuito di controllo sarà montato nel cassetto delle sicurezze (punto 7). Questa elettronica controllerà anche il movimento XYZ per la misura della mappa di campo. Documentazione.	5/4	4/4			2/4	C1	2.0

10. MANUALI	Realizzazione di: <ul style="list-style-type: none"> • Manuali tecnici: circuiti, schemi, diagramma a blocchi del software • Manuali d'uso: istruzioni di utilizzo e procedure. Istruzioni per il posizionamento riproducibile del paziente sulla lettiga. 	12/4	2/4	2/4	2/4			
11. INSTALLAZIONE IN OSPEDALE	Lo strumento, dopo il collaudo, sarà trasportato ed installato in un locale appositamente attrezzato dell'ospedale. <i>(*) Le spese per attrezzare (acqua, telefono, condizionamento...) il locale saranno sostenute dall'ospedale.</i>	6/4	4/4		1/4	4/4		1.5 (°)
12. ADDESTRAMENTO	Addestramento del personale ospedaliero addetto.	6/4						
13. CALIBRAZIONE	Upgrade dell'hardware e del software del sistema laser per la misura delle dimensioni del corpo	6/4	2/4				C1	2.0
	Per adattare il modello, che calcola il segnale basale del paziente, alla differente configurazione magnetica del nuovo suscettometro, bisognerà misurare volontari privi di sovraccarico di ferro. <i>Le misure saranno fatte dal personale ospedaliero.</i>	6/4					C2 C3	
14. MARCHIO CE	La marchiatura CE sarà curata in collaborazione con un ente certificatore. Sono già stati presi contatti con l'IMQ e si propone di procedere nel seguente modo: Si illustrerà all'ente certificatore il progetto complessivo e la sua divisione in componenti. Il progetto di tutti i componenti (hardware e software) che devono essere analizzati per la marchiatura CE saranno preventivamente illustrati dall'ente certificatore, che formulerà eventuali obiezioni prima che il dispositivo sia costruito. L'ente poi verificherà che i vari componenti e l'intero apparecchio rispondano ai requisiti necessari per la marchiatura CE. Il 12 dicembre 2008 l'ing. Stefano De Mas dell'IMQ ha visitato il nostro laboratorio e considera di poter fare nella nostra sede le misure necessarie per la certificazione, sarà quindi evitato il trasporto dell'apparecchio nei loro laboratori a Milano. Si allega il preventivo inviato dall'IMQ all'Associazione Ligure Talassemici il 22 dicembre 2008 e valido fino al 20 febbraio 2009. Il costo totale previsto è di € 35 356,50 + IVA.	4/4					X4	
		F	T	PM	EI	OM		K€
TOTALE		17	8.0	5.0	4.5	6.5		~42

Nella seguente figura si riporta la valutazione del tempo necessario per costruire, installare e rendere operativo questo apparecchio in ospedale.

F1	3	1	2	4	5	8	6	7	14	9	10	14	11		13			12				
F2	2	1			6			14	6	10	14		11		13			12	10			
F3		10			6	8	10	7	6	9			11	10	13		12	10	12	10		
F4		13			6	8	10	7	6	9	8		11		13			12	12			
T1	3	1	2	4	5	8	6	7	9	8	9		11		13	10						
T2	3	1	2		5	6	4	6	7	9	8	11		11	13							
PM1	3		4		8			10														
PM2	3		4		8			10														
EL1			2		6			7	10	11												
EL2				5	6			7	10													
OM1	3	1		4	6	8	7	8	11													
OM2		1	2	5	6	2	8	9	8	11												
C1		6		9											13							
C2		6		8				8							13							
C3		1	2												13							
C4		6		5				7														
X1		1																				
X2					2																	
X3				3	4			8														
X4	14			14				14					14									
				1				2					3									
															4							
																						5
																						mesi

Il piano prevede di poter contare sul contributo di quattro fisici (F1 – F4), di due tecnici di gruppo (T1, T2), del servizio Progettazione Meccanica (PM1, PM2), del servizio Elettronica (EL1, EL2), del servizio Officina Meccanica (OM1,OM2), di quattro collaboratori esterni che conoscono già il progetto (C1 – C4) e di tre ditte che hanno già costruito i pezzi del MID attualmente in funzione. I collaboratori esterni lavorano a tempo parziale per questo progetto e la valutazione del tempo necessario per la loro attività ha solo lo scopo di provare che il risultato del loro lavoro potrà essere integrato in tempo utile nel progetto. Il tempo necessario per portare a termine questa attività dipende criticamente dalla effettiva disponibilità dei fisici e dello staff INFN.

Le fasi sono riportate in figura con lo stesso numero che le caratterizza nella tabella e sono distribuite fra i vari componenti del gruppo di lavoro utilizzando lo stesso colore.

Sintesi delle risorse necessarie per realizzare la prima versione di MID fornita di Marchio CE

- 17 mesi uomo di Fisici (I Fisici che lavorano per questo progetto, escluso il Prof. Marinelli, sono pagati con assegni o borse di studio, che termineranno tra settembre 2009 e febbraio 2010)
- 24 mesi uomo di personale dello staff INFN (retribuiti dall'INFN)
- 20 k€ per collaboratori esterni (finanziati dall'Associazione Ligure Talassemici)
- 42.5 k€ per il marchio CE (finanziati dall'Associazione Ligure Talassemici)
- 42 k€ per materiale (INFN attraverso la somma erogata da parte della ALT di cui all'art.4 comma 4 della presente Convezione e dal residuo del finanziamento del PSTL giacente presso la Sezione INFN di Genova)

Attribuire a questi numeri un errore di almeno il 10%, a causa sia di errori di programmazione che di imprevisti.