

ALLEGATO B

P.O.R FSE 2007-2013 OBIETTIVO COMPETITIVITÀ REGIONALE E OCCUPAZIONE

Asse IV Capitale umano

Linee di Attività I.1.1

BANDO BORSE DI RICERCA,, DI DURATA BIENNALE, A FAVORE DI DOTTORI DI RICERCA/RICERCATORI.

PRIMA FASE: MANIFESTAZIONE DI INTERESSE DA PARTE DI IMPRESE CON SEDE LEGALE E/O OPERATIVA NEL TERRITORIO REGIONALE

SCHEDA TECNICA RELATIVA ALLA MANIFESTAZIONE DI INTERESSE DA PARTE DI IMPRESE CON SEDE LEGALE E/O OPERATIVA NEL TERRITORIO REGIONALE

La scheda tecnica non può essere modificata, se non in termini di descrizione delle attività e degli obiettivi da perseguire.

*Anche nel caso di rete di imprese, dovrà essere redatta un'unica **scheda tecnica**, sottoscritta dai rappresentanti legali di ciascuna impresa partner, nonché dall'impresa con funzioni di capofila.*

DESCRIZIONE GENERALE DELLA SCHEDA TECNICA

Ambito di riferimento (art 6, punto 7.3 del Bando)	B. Biotecnologie e scienze della vita
Titolo della scheda tecnica	Dispositivi elettronici di misura e sistemi informatici per il monitoraggio e la diagnostica da remoto dei parametri motori di pazienti affetti da patologie caratterizzate da limitazione funzionale del movimento

B.1 Situazione attuale

(Illustrare le attività caratterizzanti l'impresa/e. Nel caso di rete di imprese dovranno essere illustrate le attività caratterizzanti ciascuna impresa appartenente alla rete – Massimo 5.000 caratteri)

TecnologicaMente Srl è una Società di recentissima costituzione (dicembre 2012), nata dall'associazione di un gruppo di sei ricercatori operanti nel campo della meccanica e della biomeccanica. Essa è nata sulla spinta dell'esigenza, manifestata da alcuni protagonisti del mercato nazionale e internazionale di avere un rapporto più dinamico con i soggetti che operano nel campo della ricerca tecnologica e di base con lo scopo di migliorare la qualità e l'efficacia del trasferimento tecnologico alle imprese ad alto contenuto di innovazione. Infatti le attuali modalità di presa in carico delle richieste di soggetti privati da parte delle strutture che si occupano di fare ricerca tecnologica presso le Istituzioni Pubbliche, alle volte non soddisfano appieno i primi a causa delle diverse tempistica per l'ottenimento dei risultati e dei diversi obiettivi che per natura questi due soggetti hanno.

La Società ha acquisito lo status di Spin-Off dell'Università degli Studi di Cagliari e le sue attività si focalizzano sullo sviluppo di sistemi di misura e controllo innovativi basati sulle moderne tecnologie di modellazione numerica, strumentazione virtuale, elettronica e automazione. La missione della Società è quella di rendere disponibili sul mercato le esperienze e competenze maturate dai soci nell'ambito di progetti di ricerca in cui hanno avuto parte attiva in qualità di coordinatori o partecipanti, con la consapevolezza di avere dato origine ad una sinergia di competenze particolarmente efficace e competitiva. L'impresa offre un servizio di consulenza ad elevato contenuto scientifico e tecnologico. TecnologicaMente

Srl si rivolge alle PMI ed agli enti di Ricerca, offrendo supporto per lo sviluppo di strumenti di analisi ibrida numerico-sperimentale e per la progettazione, realizzazione, gestione e utilizzo di sistemi di controllo e di misura PC-based, consentendo anche a realtà di dimensioni ridotte di usufruire delle potenzialità offerte dalle moderne metodiche di ricerca e sviluppo (R&D) nel campo delle misure, dello studio e dell'analisi del comportamento dei sistemi fisici e dei processi.

Nondimeno, TecnologicaMente Srl svolge indipendentemente attività di sviluppo di sistemi e dispositivi di misura non ancora disponibili, ma per i quali sono già identificati i potenziali mercati.

La Società ha identificato il settore dell'analisi del movimento quale principale oggetto delle prime attività imprenditoriali. In quest'ambito, allo stato attuale, operano istituzionalmente due dei soci, in qualità di ricercatori del Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Chimica e dei Materiali e di docenti di discipline afferenti al Corso di Studi in Ingegneria Biomedica.

B.2. Illustrazione della scheda tecnica

(Analisi e proposta delle nuove attività da realizzare rispetto agli obiettivi da perseguire. Illustrazione delle criticità attuali – Massimo 5.000 caratteri)

Il progressivo aumento dell'aspettativa di vita, in congiunzione con l'adozione di stili di vita caratterizzati da regimi dietetici scorretti e scarsa attività fisica, sta ponendo le condizioni per l'aumento di patologie croniche il cui tratto comune pare essere l'esistenza di limitazioni, più o meno gravi, della mobilità e dunque dell'autonomia del soggetto anche in relazione allo svolgimento delle più semplici attività quotidiane. Accanto a questo aspetto, di carattere generale, vanno segnalati i preoccupanti trend di crescita di patologie neurologiche quali ictus, morbo di Parkinson, demenze di varia origine e Sclerosi Multipla, che pongono problemi rilevanti anche a carico delle famiglie in termini di assistenza del paziente ed efficacia dei protocolli riabilitativi: questi, anche per le croniche disfunzioni del sistema sanitario, devono essere necessariamente integrati da azioni svolte in larga misura presso il domicilio del paziente.

In questo quadro si inseriscono le problematiche legate al monitoraggio dell'attività fisica, che è unanimemente riconosciuto quale elemento essenziale al fine di chiarire in modo dettagliato non solo l'evoluzione di sindromi o patologie invalidanti dal punto di vista motorio, ma anche per la valutazione dell'efficacia di protocolli di intervento farmacologici e riabilitativi e, più in generale, per caratterizzare la qualità della vita dell'individuo.

La disponibilità di soluzioni per la valutazione quantitativa del movimento caratterizzate da limitati ingombri, basso costo e relativa facilità d'impiego ha spinto negli ultimi anni i ricercatori del settore ad accelerare lo sviluppo di strumenti dedicati "indossabili" che, in modo non intrusivo, siano in grado di raccogliere informazioni su parametri di carattere meccanico la cui analisi ed interpretazione consenta di classificare natura e durata delle diverse attività quotidiane (postura statica eretta e seduta, cammino, ecc).

In particolare, sono ormai disponibili sul mercato a costi contenuti numerose piattaforme inerziali (Inertial Measurements Unit, IMU) che, integrando informazioni provenienti da sensori di tipo accelerometrico, giroscopico e magnetico-terrestre, consentono una rapida ed efficace caratterizzazione del movimento. Attualmente tali dispositivi trovano impiego in ambito clinico, quali alternativa "ambulatoriale" ai complessi e costosi sistemi opto-elettronici da laboratorio, e in ambito sportivo per la valutazione funzionale dell'atleta.

Tuttavia, allo stato attuale la maggior parte delle soluzioni proposte si dimostrano scarsamente flessibili (perché spesso orientate a una o poche funzioni specifiche) e mal si prestano a monitoraggi di lunga durata, quali quelli che si rendono necessari per l'analisi delle attività fisiche svolte quotidianamente in ambito domestico. Inoltre sono spesso trascurati gli aspetti relativi alla trasmissione remota dei dati acquisiti (per esempio al centro che assiste il paziente).

Un altro aspetto critico è rappresentato dalla elaborazione dei dati e della selezione delle informazioni rilevanti in relazione alla specifica patologia investigata. Ad esempio, nel monitoraggio di un paziente affetto da Morbo di Parkinson, il clinico è verosimilmente interessato a caratterizzare bradicinesia e achinesia, e ad ottenere informazioni su particolari posture (la cosiddetta "stooped posture" per esempio), mentre nel controllo di un paziente affetto da Sclerosi Multipla potrebbe essere maggiormente rilevante evidenziare le compromissioni motorie espresse in termini di massima lunghezza di cammino autonomo ininterrotto.

Partendo da tali considerazioni, il progetto si propone di sviluppare un sistema di monitoraggio remoto del movimento che, servendosi di hardware disponibile "off the shelf" opportunamente modificato e customizzato, consenta di acquisire, archiviare, elaborare e trasmettere remotamente ad un centro di controllo, informazioni raccolte da un sensore di tipo indossabile sull'attività fisica svolta quotidianamente dal soggetto.

In questo contesto, ci si attende che il progetto di ricerca proposto dal ricercatore oggetto di selezione sarà essenzialmente focalizzato sullo sviluppo di applicativi software che, operando sui dispositivi hardware già sviluppati o acquisiti dalla società TecnologicaMente S.r.l., consentano di:

- discriminare, sulla base dei segnali di tipo meccanico acquisiti dal dispositivo, l'esecuzione di specifiche

attività motorie predefinite e ritenute di interesse (ad es. postura seduta, postura eretta, cammino, posizione supina, transizioni da postura seduta a eretta, ecc);

- quantificare temporalmente le suddette attività;
- quantificare parametri specifici di interesse per una determinata attività (ad esempio parametri spazio-temporali de cammino quali cadenza, velocità, ecc);
- trasmettere ad un centro remoto di controllo, secondo intervalli prestabiliti, i dati acquisiti ed elaborati;
- generare una reportistica idonea all'utilizzo clinico.

B.3 Innovazione e prospettive di mercato

(Illustrazione dei livelli di innovatività individuati rispetto alle nuove attività da realizzare anche in termini di acquisizione di livelli più competitivi e di inserimento nel mercato - – Massimo 5.000 caratteri)

Nel recente periodo, la crescente attenzione alla razionalizzazione dei costi di gestione delle strutture sanitarie e la maggiore attenzione posta alla qualità di vita dei pazienti sottoposti a terapie croniche o riabilitative, ha portato ad una drastica riduzione dell'ospedalizzazione. Tale tendenza è stata agevolata anche dalla progressiva diffusione di dispositivi atti al monitoraggio domestico di un numero di parametri fisiologici e biometrici che permettono al medico curante di valutare a distanza, anche in tempo reale, lo stato di salute del paziente. A tale diffusione ha senza dubbio notevolmente contribuito l'evoluzione delle tecnologie di misura (sensori ed elettronica) ed informatiche non solo in relazione alla realizzazione dei dispositivi di diagnosi, ma anche alla fondamentale possibilità di elaborare, immagazzinare e trasmettere a distanza grandissime quantità di dati con estrema semplicità ed in modo economico.

L'insieme delle tecnologie che permettono tale tipologia di approccio all'assistenza del paziente vengono identificate con l'acronimo RPM (Remote Patient Monitoring). La loro diffusione si è principalmente affermata in quelle patologie per le quali i pazienti o i loro familiari gestiscono complessi processi di automedicazione (emodialisi), oppure per le quali la terapia dipende fortemente dall'effettiva condizione del paziente valutata in tempo reale (glicemia per il diabete, saturazione dell'ossigeno per pazienti affetti da problemi respiratori, pressione cardiaca per gli ipertesi). Altre tipologie di patologie nelle quali le tecnologie RPM sono applicate sempre più diffusamente sono quelle nelle quali il verificarsi di un evento acuto può determinare gravi rischi per la vita del paziente, come nel caso degli infarti per i cardiopatici. Secondo la società di analisi svedese Berg Insight, circa 2,8 milioni di pazienti nel mondo sono attualmente monitorati da remoto con strumenti medicali connessi alla rete, con un trend di crescita annuo stimato nel 26,9% per quelli che sfruttano connessioni Internet domestiche e del 46,3% per quelli che impiegano la rete mobile.

Attualmente, tuttavia, non esistono tecnologie RPM specificatamente dedicate al monitoraggio di grandezze "meccaniche", legate, cioè, al movimento ed alla postura del paziente. Tuttavia, come introdotto nel paragrafo B.2, la conoscenza di queste grandezze, sta assumendo un'importanza sempre crescente nella valutazione dell'evoluzione di patologie altamente invalidanti di natura neuromotoria (Parkinson, Alzheimer, Sclerosi multipla). A tale riguardo, si vuole evidenziare come alcune stime relative alla diffusione di tali malattie indichino una triplicazione dei casi di Parkinson nei prossimi 50 anni (fonte Parkinson's Disease and Movement Disorders Center, University of South Florida, USA) e una duplicazione ogni prossimo ventennio dei casi di Alzheimer (fonte OMS).

Lo sviluppo di un tale dispositivo dedicato e dei relativi applicativi software necessari all'elaborazione e alla sintesi dei dati significativi, rappresenterebbe quindi già di per se un'innovazione all'interno delle tecnologie impiegate per il RPM.

L'idea della società è quella di sviluppare un sistema modulare indossabile per l'acquisizione di dati di movimento e posturali costituito da un apparato master al quale possono essere connessi tramite sistema radio locale (Bluetooth, ZigBee o analoghi) un certo numero di moduli ausiliari. Il modulo master costituirebbe il sistema base, dotato oltre che della sensoristica per il rilevamento del movimento anche dei sistemi di immagazzinamento e di trasmissione radio locale (WIFI) o remota (GSM, GPRS, UMTS) dei dati acquisiti. I moduli ausiliari permetterebbero l'acquisizione di ulteriori dati di movimento/posturali relativi per esempio agli arti.

Sebbene la società intenda sviluppare tale sistema assemblando dei sub-moduli (che implementano le singole funzionalità precedentemente elencate) prodotti da terzi, si vuole evidenziare come attualmente non esista in commercio un sistema completo con le caratteristiche indicate. Tuttavia si ritiene che la principale caratteristica di innovatività di un tale dispositivo sia da identificarsi nell'imprescindibile fase di ricerca necessaria alla definizione delle correlazioni che traducano le grandezze fisiche rilevate in informazioni sul movimento e sulla postura impiegabili dallo specialista medico ai fini diagnostici. Infatti nelle patologie in cui il moto del paziente assume determinate caratteristiche peculiari, la misura di tali grandezze può, in linea di principio, rivelare uno

stato sintomatico. Tuttavia tali correlazioni, sebbene qualitativamente siano riconosciute degli specialisti e impiegate in sede di diagnosi, non sono di norma ancora tradotte in termini quantitativi e oggettivamente misurabili.

B.4 Esperienza già acquisita

(Indicazione delle esperienze già maturate in termini di ricerca e sviluppo – Massimo 5.000 caratteri)

TecnologicaMente S.r.l. è di recentissima costituzione e pertanto non è possibile documentare il background di ricerca e sviluppo della Società in quanto tale. Tuttavia la Società rappresenta il luogo in cui confluiscono le esperienze dei singoli soci, derivanti dalle relative attività attuali e pregresse nel campo della ricerca applicata.

Tutti i soci di TecnologicaMente S.r.l. sono Dottori di Ricerca in progettazione Meccanica e tutti svolgono (o hanno recentemente svolto) attività di ricerca sia in ambito accademico che industriale.

Il contributo di competenze ed esperienze portate individualmente dai soci e maturate nel corso della propria carriera professionale spaziano nei campi della biomeccanica, della meccanica sperimentale, della fluidodinamica, della meccanica dei materiali, dell'analisi della dinamica di sistemi a fluido ed elettromeccanici, sia con metodiche numeriche che sperimentali.

Le attività di ricerca dei soci si sono articolate in numerosi progetti di ricerca in cui hanno svolto parte attiva in qualità di coordinatori o partecipanti, sia in ambito accademico che in collaborazione con importanti enti di ricerca nazionali ed internazionali e con realtà industriali.

Le suddette attività sono documentate in pubblicazioni su riviste e atti di convegni internazionali.

Sebbene non ancora formalizzate, TecnologicaMente S.r.l. ha da qualche tempo avviato una serie di collaborazioni con soggetti operanti nel settore della biomeccanica applicata allo sport e alla clinica, e attualmente conduce alcune attività per lo sviluppo di prototipi di sistemi di misura dedicati alla valutazione funzionale dell'atleta, alla caratterizzazione del consumo energetico e alla programmazione di protocolli di allenamento.

In particolare alcuni soci sono stati coinvolti nel progetto di ricerca promosso dal CONI Sardegna nell'ambito del "Laboratorio dello Sport 2012", per la valutazione di un particolare protocollo di allenamento mediante la misura delle prestazioni degli atleti nel nuoto. In tale contesto, lo studio condotto sulla base delle indicazioni dei promotori dell'iniziativa si è concretizzato nella progettazione e realizzazione di un prototipo per la misura di parametri meccanici nel nuotatore, che è stato testato sul campo e fruttuosamente impiegato per la campagna di prove sperimentali.

In ambito clinico, il progetto "Attività fisica adattata nella Sclerosi Multipla in Sardegna", finanziato dalla Regione Sardegna (Legge Regionale n. 7 del 07/08/2007) vede i soci di TecnologicaMente S.r.l. impegnati nella valutazione di postura, equilibrio e movimento nei pazienti SM mediante test di laboratorio e ambulatoriali.

Nel progetto "Zaini con le ali", avviato nel 2009 dal laboratorio di "Ergonomia Industriale e Biomeccanica" dell'Università degli Studi di Cagliari in collaborazione con alcune scuole primarie e secondarie del comune di Cagliari, i soci di TecnologicaMente Srl contribuiscono alle attività di valutazione dell'alterazione posturale e della deambulazione negli scolari, dovuta all'azione del carico dello zaino o del trolley impiegato per il trasporto del materiale didattico.

Alcuni soci sono impegnati nel progetto "Here is the challenge" finanziato dalla Federazione Equestre Internazionale, e coordinato a livello regionale dal comitato FISE Sardegna, finalizzato alla riabilitazione assistita mediante cavallo di pazienti SM con l'obiettivo di preparare alcuni di essi alla partecipazione alle prossime Paraolimpiadi di Rio de Janeiro. In particolare, è stata messa a punto una metodologia per la stima delle pressioni di contatto all'interfaccia corpo-sella per valutare il grado di stabilità del tronco nel corso del protocollo di allenamento.

Infine, TecnologicaMente S.r.l. è attualmente impegnata in progetti indipendenti sullo sviluppo di sistemi di misura integrati in attrezzature sportive, volti al monitoraggio in tempo reale delle prestazioni dell'atleta nell'ambito degli sport acquatici e, in ambito clinico, nello sviluppo di sistemi a basso costo per il monitoraggio remoto di parametri biomeccanici e per la riabilitazione dei pazienti affetti da patologie a carico del sistema nervoso centrale.

FIRMA del Rappresentante/i legale/iⁱ

Luogo e data
Cagliari, 11/02/2013

MAURIZIO PADERI

ⁱ La Scheda tecnica deve essere firmata e data dal rappresentante legale per le imprese singole, dal soggetto capofila e dai rappresentanti legali dei soggetti partner nel caso di Rete.