Nel 2009 l'esoscheletro di Avatar sembrava un'applicazione destinata a restare confinata nell'immaginario, oggi invece viene presentato il primo "esoscheletro per la servo amplificazione di forza" realizzato in Italia e che, per le sue caratteristiche tecniche, può essere considerato il più complesso sistema robotico indossabile al mondo. Il dispositivo sviluppato dal Laboratorio PercRo dell'Istituto di Tecnologie della Comunicazione, dell'Informazione e della Percezione (TeCIP) della Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa è uno strumento cibernetico esterno che riesce a potenziare le capacità fisiche, amplificando fino a 20 volte la forza dell'utilizzatore che lo indossa, agendo come una sorta di "muscolatura artificiale".

Un primo prototipo del dispositivo, denominato "body extender", è stato completato nel marzo 2009 alla Direzione Generale degli Armamenti Terrestri del Ministero della Difesa, che aveva cofinanziato il progetto della Scuola Superiore Sant'Anna per un esoscheletro indossabile destinato ad applicazioni militari, soprattutto di tipo logistico. Il "body extender" è oggi costituito da un corpo centrale a cui sono collegati 4 arti robotici (2 braccia e 2 gambe) di tipo esoscheletrico, caratterizzato da capacità di movimento paragonabili a quelle del corpo umano. E' in grado di inseguire, incontrando la minima resistenza, i movimenti delle gambe e delle braccia dell'operatore e di amplificarne le sue forze esercitate sull'ambiente esterno. L'elemento di novità, che rende unico al mondo questo "body extender", è costituito proprio dall'elevato numero di gradi di libertà (ben 22!) consentiti all'operatore. Ogni "grado di libertà" è dotato di un sensore di posizione angolare ed è controllato in modo indipendente dagli altri, attraverso un motore elettrico dedicato. Il dispositivo è inoltre dotato di sensori di forza collocati in corrispondenza dei punti di contatto con il corpo dell'operatore, che consentono al "body extender" di capire le intenzione di movimento.

L'operatore che indossa il "body extender" riesce ad avere un'estrema libertà di movimento sulle gambe, ha la capacità di compiere passi avanti, indietro e laterali, di roteare sul posto, di accovacciarsi al suolo, di salire e scendere gradini. Inoltre - utilizzando entrambe le braccia robotiche, ognuna di esse dotate di organi di presa capaci di esercitare una forza massima di serraggio pari a 1.500 newton - si possono sollevare e sostenere carichi fino a 100 chilogrammi, anche per lunghi intervalli di tempo. Il movimento delle gambe e l'amplificazione della forza consentono di lavorare in ambienti inaccessibili ai sistemi tradizionali per movimentare i materiali e di mantenere la sensibilità di forza durante le operazioni di presa e di movimentazione del carico.

Per comandare il "body extender" l'operatore deve indossarlo, semplicemente afferrando le maniglie, dotate di grilletti per il comando della presa degli oggetti, e allacciando le cinture dello zaino e dei piedi. A questo punto è in grado di comandare la macchina con semplicità, avvertendo minime forze di resistenza al movimento. Il "body extender" può agire con una forza paragonabile a quella di una piccola gru, concedendo al contempo un'ampia di libertà di movimento, necessaria per poter lavorare in ambienti angusti. Ad esempio, quelli che si possono presentare nel caso dell'assemblaggio di grandi manufatti, come aerei, natanti, vagoni ferroviari; l'esoscheletro può contribuire al salvataggio di feriti in condizioni di emergenza rimuovendo le macerie, nel caso di disastri naturali o causati dall'uomo (dalle esplosioni, agli attentati), nonché al trasporto di materiali nei cantieri edili.

I ricercatori Laboratorio PercRo dell'Istituto di Tecnologie della Comunicazione,

dell’Informazione e della Percezione (TeCIP) della Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa sperimentano il dispositivo per identificare ulteriori tematiche da affrontare e ulteriori obiettivi affinché il “body extender” possa essere utilizzato negli scenari prospettati in precedenza. E’ stato così avviato un progetto di ricerca finanziato dalla Comunità Europea nell’ambito dell’iniziativa “Echord” (European Clearing House for Open Robotics Development), per sviluppare tecnologie chiave capaci di rendere più efficiente e sicuro l’impiego di robot indossabili per l’amplificazione di forza. Massimo Bergamasco, professore ordinario fondatore del Laboratorio PercRo e responsabile del progetto “body extender”, sottolinea che “esoscheletri quali il nostro, da utilizzare per movimentare materiali in ambienti ‘non strutturati’ potrebbero essere commercializzati entro i prossimi tre, cinque anni”. I ricercatori hanno inoltre avviato alcuni studi finalizzati all’applicazione delle tecnologie sviluppate al supporto del movimento per migliorare la vita dei soggetti con deficit motori quali gli anziani e i disabili.