

Dispositivo di logistica



INVENTORI: Garabini Manolo
Caporale Danilo
Settimi Alessandro
Pallottino Lucia
Catalano Manuel Giuseppe,
Grioli Giorgio
Tincani Vittorio
Bicchi Antonio

STATUS PATENT: concessa

N° PRIORITÀ: 102019000006474

DATA DI CONCESSIONE: 10/03/2021

ESTENSIONE: WO

L'invenzione



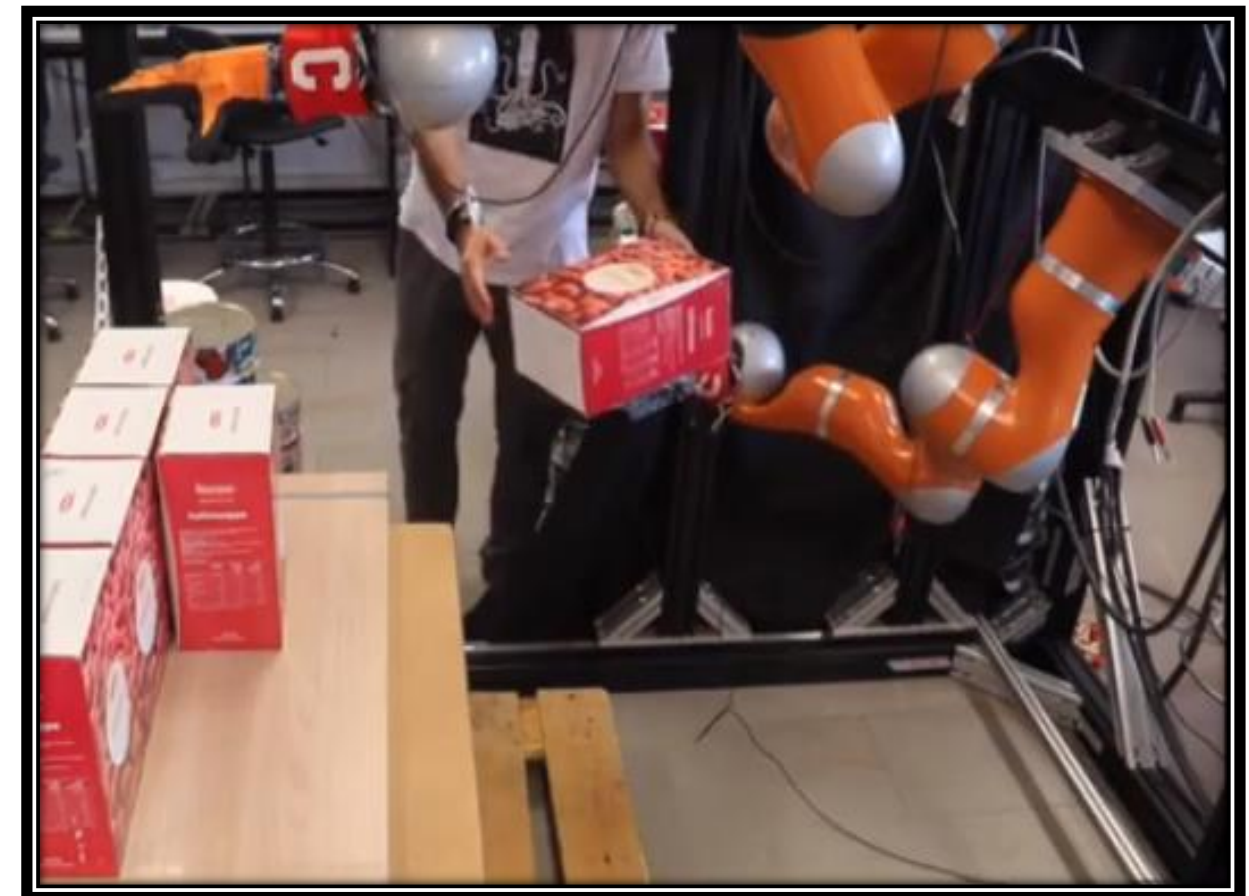
Il dispositivo sviluppato è **un movimentatore robotico impiegabile nello spostamento di oggetti**. Il dispositivo è formato da uno o più bracci robotici collaborativi (cobot) con **dispositivi di presa** in grado di prelevare diverse tipologie di oggetti in dimensioni, forma e peso. Nel caso di utilizzo di un solo braccio è stato utilizzato un sistema di presa adattivo in grado di adattarsi passivamente alla forma dell'oggetto. Nel caso di utilizzo con due bracci, il secondo braccio utilizza un end-effector che ha funzione di fornire una superficie di appoggio dell'oggetto prelevato. Il dispositivo sviluppato è movimentato da una unità di controllo e prossimamente verrà montato su base mobile autonoma in grado di aumentare lo spazio di lavoro del sistema di presa. Il sistema è integrato con un sistema di visione per il riconoscimento degli oggetti e della loro posizione sul ripiano di appoggio. Gli oggetti da movimentare sono di forma (ad esempio parallelepipedi e cilindri) e dimensioni diverse e possono presentare vincoli che ne consentono la presa solo in punti o con strategie ben precise.

Non ci sono, al momento, dispositivi robotici autonomi in grado di eseguire questo tipo di operazioni sul mercato senza l'intervento dell'uomo, a meno di dispositivi ad hoc per una singola tipologia di prodotto. Inoltre, i sistemi ad oggi esistenti non sono pensati per l'uso in co-esistenza con operatori umani, e prevedono l'individuazione di un'area di lavoro all'interno della quale il personale non può essere presente durante lo svolgimento delle operazioni delle macchine per motivi di sicurezza.

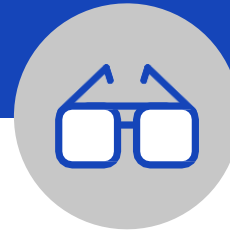
Il vantaggio del dispositivo in questione è quello di raggiungere un **elevato livello di flessibilità** combinando un manipolatore con due bracci robotici di ultima generazione con l'utilizzo di un end-effector adattivo e un end-effector con nastro trasportatore attuato. In particolare, la flessibilità del sistema consente l'uso su un grande numero di colli di varia forma e dimensione, in contrasto con la rigidità dei sistemi esistenti, prendendo ispirazione dal modo in cui gli operatori umani svolgono questo tipo di compiti.

L'invenzione è in contitolarità con l'Istituto Italiano di Tecnologia (IIT).

Disegni e
Immagini



Applicabilità Industriale



Il settore di impiego previsto per il dispositivo è la **intra-logistica**, che si occupa della movimentazione e smistamento di beni tra i produttori e i piccoli distributori (ad esempio supermercati). In particolare, è stato realizzato un dispositivo autonomo di movimentazione oggetti da impiegare nelle operazioni all'interno di un magazzino, al fine di aumentarne il livello di automazione.

Il prototipo realizzato mira ad ottenere un avanzamento tecnologico nell'industria dell'intra-logistica, dove ad oggi la grande quantità e varietà di merci da movimentare si scontra spesso con una rigidità degli impianti e la necessità di ricorrere a personale specializzato per svolgere lavori usuranti, quali il **carico/scarico di oggetti da e su pallet e nastri trasportatori**.

Nell'ottica dei recenti sviluppi tecnologici nell'ambito della **robotica soft e della cobotica (coworking robots)**, il dispositivo mira a migliorare il livello di autonomia degli impianti esistenti pur consentendo al personale di continuare ad operare nell'ambiente di lavoro, senza dover prevedere costosi adeguamenti di impianto e la costruzione di celle di lavoro dedicate e inaccessibili all'uomo.

Possibili Evoluzioni



È stato realizzato un prototipo di laboratorio del dispositivo in oggetto. È stata effettuata un'attività di progettazione dell'architettura hardware e dell'integrazione dei due bracci e dei relativi end-effector in configurazione fissa. Inoltre è stata già studiata l'architettura hardware per il montaggio sulla piattaforma mobile.

Sono stati sviluppati e implementati diversi algoritmi di controllo per una movimentazione ottimizzata dei bracci, per una pianificazione del moto reattiva nel caso di contatti degli end effector con l'ambiente. La parte di pianificazione del movimento dei bracci è basata su uno studio di come attualmente i vari oggetti vengono prelevati dagli operatori umani. Una serie di primitive di movimento sono state implementate sul robot che in base all'oggetto da prelevare sceglie la sequenza di primitive migliore da effettuare.

Un algoritmo basato sul machine learning è stato utilizzato per determinare la migliore configurazione di afferraggio per l'organo di presa adattativo in base all'oggetto da prelevare e in base a come l'operatore utilizza lo stesso organo di presa per afferrare parallelepipedi di varie dimensioni. Dopo aver effettuato l'integrazione delle varie parti del sistema in configurazione ad una o due bracci è stata fatta un'estensiva campagna di esperimenti per testare le singole parti e il sistema complessivo.

Un video dimostrativo della tecnologia realizzata è disponibile al seguente [LINK](#).

Per maggiori informazioni:



Ufficio di Trasferimento Tecnologico dell'Università di Pisa

Sede: Lungarno Pacinotti 43/44, Pisa (PI) 56126

Sito web: www.unipi.it/index.php/trasferimento

E-mail: valorizzazionericerca@unipi.it

Per maggiori informazioni:



Ufficio Regionale di Trasferimento Tecnologico

Sede: Via Luigi Carlo Farini, 8 50121 Firenze (FI)

E-mail: urtt@regione.toscana.it

