

AZIONAMENTI DI PRECISIONE PER LA ROBOTICA DEL FUTURO

QBROBOTICS È UN'AZIENDA HIGH-TECH CHE SVILUPPA INNOVAZIONE IN AMBITO ROBOTICO, BASANDOSI SUI PIÙ RECENTI RISULTATI NEURO-SCIENTIFICI DI CONTROLLO MOTORIO, PER CREARE MACCHINE DAI MOVIMENTI FLUIDI, SICURI ED EFFICIENTI. MOVIMENTI OTTENUTI GRAZIE ALL'UTILIZZO DI MOTORI E RIDUTTORI MAXON MOTOR, CAPACI DI OFFRIRE ELEVATE PRESTAZIONI, AFFIDABILITÀ E SILENZIOSITÀ IN DIMENSIONI MOLTO CONTENUTE.



Silenziosità ed elevata coppia per unità di volume contraddistinguono la gamma di motori maxon motor DCX impiegati da qbrobotics.

Gli attuatori qbmove sono impiegabili per la costruzione di piattaforme robotiche che richiedono i principi di controllo naturale a più gradi di libertà.

L'evoluzione e l'innovazione scientifica rappresentano da sempre un importante motore del progresso. I risultati sono riscontrabili nei più diversi ambiti operativi, industriali e non. In questo contesto anche la robotica, intesa nella sua accezione più ampia, ha subito negli ultimi anni una considerevole accelerazione; questo grazie anche alla disponibilità di tecnologie sempre più avanzate (dal rapid prototyping a nuovi sistemi operativi dedicati, a piattaforme di controllo integrate, tanto per citarne alcune), ridefinendo di fatto i propri limiti.

qbrobotics, società con sede alle porte di Pisa, ha saputo cogliere l'opportunità di sfruttare al meglio i decisivi passi compiuti dalla ricerca per costruire dei componenti robotici affidabili e sicuri. Formata da un team tutto italiano, l'azienda rappresenta un centro di eccellenza per la produzione di attuatori e mani robotiche, nei quali vengono utilizzati sistemi di precisione maxon motor, costruttore di riferimento a livello mondiale. Una partnership fatta non solo di mera fornitura di prodotto ma anche di supporto applicativo mirato.



Il valore aggiunto della "cedevolezza variabile"

Cuore tecnologico del progetto qbrobotics è una piattaforma modulare per la costruzione di robot innovativi che possono regolare, in tempo reale, posizione e cedevolezza, principio conosciuto



Ing. Riccardo Persichini, Mechanical Designer in qbrobotics.



Ing. Alberto Brando, Mechanical Designer in qbrobotics.

come Variable Stiffness Actuation (VSA). In altre parole, un attuatore a rigidità variabile che si è concretizzato a livello di prodotto nel qbmove.

«Stiamo parlando di un attuatore piccolo e leggero – dichiara l'ing. Riccardo Persichini – dal costo accessibile e caratterizzato da una struttura simile a quella muscolare, caratteristiche che lo rendono la base ideale per la costruzione di soft robot».

Un attuatore unico nel suo genere, grazie alla sua capacità di dotare i robot di movimenti sempre più naturali, paragonabili a quelli dell'essere umano; un contrasto radicale rispetto ai movimenti rigidi dei robot costruiti con tradizionali meccanismi servo. Impiegabile per la costruzione di piattaforme robotiche a più gradi di libertà (manipolatori di varia tipologia), qbmove può essere regolato per raggiungere un grado di cedevolezza maggiore o minore, a seconda dei risultati che si vogliono acquisire.

«Se l'obiettivo è massimizzare la sicurezza del robot durante un impatto – aggiunge l'ing. Persichini – l'attuatore può essere configurato con parametri di cedevolezza maggiore. Al contrario, se la precisione rappresenta il bisogno principale, i valori di cedevolezza prescelti saranno minori. L'ottimizzazione delle prestazioni può essere raggiunta alternando i livelli di cedevolezza durante il movimento del robot stesso».

Queste combinazioni possono essere applicate a sistemi robotici per raggiungere obiettivi molto complessi, per esempio afferrare o lanciare oggetti, usare un martello, disegnare o addirittura suonare uno strumento musicale. L'attuatore è progettato per essere controllato come un servomeccanismo tradizionale; i parametri relativi alla posizione ed alla cedevolezza dei qbmove possono essere modificati in modo continuo durante il movimento.

Motori e riduttori ad alte prestazioni

Evoluzione del qbmove è la versione Advanced, attuatore in grado di offrire prestazioni meccaniche ed elettroniche maggiori, all'in-



I riduttori GPX maxon sono silenziosi e a gioco ridotto, e indicati per la trasmissione di velocità e coppie elevate.

terno del quale si trovano un motore e un riduttore customizzato maxon motor.

«L'obiettivo del nuovo prodotto – prosegue l'ing. Persichini – è stato quello di incrementare le caratteristiche in termini di velocità, coppia e robustezza, mantenendo le stesse interfacce meccaniche ed elettroniche rispetto alle versioni precedenti».

A garantire questi requisiti sono stati un motore maxon motor DCX e un riduttore customizzato, sempre realizzato in collaborazione con maxon. In particolare i motori serie DCX si contraddistinguono per l'elevata densità di coppia e la silenziosità, oltre che per la

Un solo motore e un solo riduttore per dare una mano al futuro

Nonostante la ricerca e lo sviluppo di mani robotiche possano vantare una lunga storia, davvero poche sono quelle impiegate in applicazioni pratiche del mondo reale. I sistemi di afferraggio attualmente sul mercato spaziano dai gripper industriali, spesso inadatti all'uso in ambienti non strutturati, alle mani antropomorfe artificiali, che si avvicinano alle mani umane per aspetto e comportamento ma che risultano essere troppo complesse da usare, fragili e molto costose.

«Il nostro approccio – dichiara l'ing. Alberto Brando, Mechanical Designer in qrobotics – si è invece indirizzato sin da subito verso lo sviluppo di soluzioni che fossero semplici, affidabili e performanti, basando i nostri studi sui più recenti risultati neuro-scientifici sul controllo motorio».

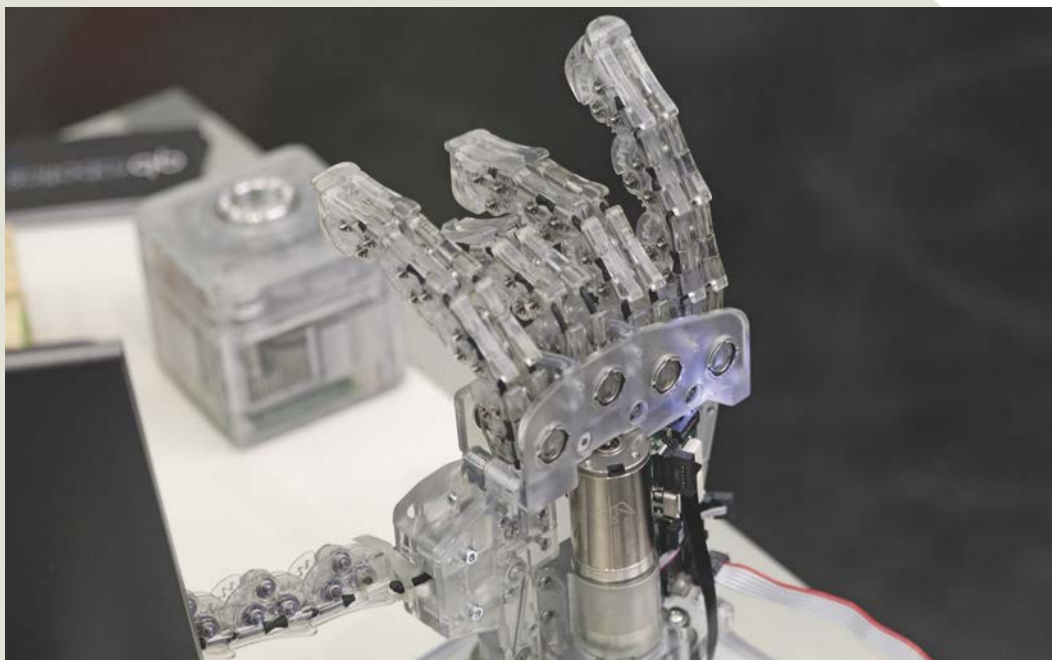
Progettata e sviluppata da qrobotics, la qb-hand rappresenta la prima ingegnerizzazione a livello commerciale della Pisa-IIT SoftHand, nata in ambito di ricerca universitaria dal team guidato dal prof. Antonio Bicchi.

«Si tratta di un dispositivo antropomorfo in scala 1:1 – dichiara l'ing. Alberto Brando – il quale, attraverso 19 falangi disarticolate e un sistema di movimentazione basato su tendini agonisti/antagonisti, riesce a riprodurre il naturale movimento della mano umana, in una combinazione efficace di robustezza e flessibilità».

I punti di forza di questo prodotto sono rappresentati, oltre che dalla competitività di prezzo, anche dal peso contenuto dovuto alla presenza di un solo motore, dalla silenziosità e dalla semplicità di utilizzo: la mano è infatti in grado di alternare prese delicate e forti e di adattarsi alla diversa forma e consistenza degli oggetti.

«Il motore utilizzato – prosegue l'ing. Brando – è un DCX 22 S, fornito da maxon motor, (lo stesso impiegato nell'attuatore qbmove Advanced ndr) abbinato ad un riduttore planetario GPX 22».

I riduttori maxon motor GPX vantano un'elevata trasmissione di potenza, a fronte di una struttura estremamente compatta, e



sono disponibili in diversi moduli: standard, ceramico, High Power, a rumorosità ridotta o a gioco ridotto. Questa combinazione muove, per mezzo di un unico tendine, 4 dita con 4 falangi ciascuna e un pollice con 3 falangi. Le falangi sono unite tra loro tramite elastici in gomma naturale. I giunti di rotolamento tra le falangi, dallo speciale profilo, definiscono la forma della mano durante la presa. Grazie a questa struttura, la mano è in grado di adattarsi ad oggetti di forma, dimensioni e peso eterogenei.

«Resistente agli urti – continua l'ing. Brando – la mano robotica è in grado di esercitare una forza di chiusura fino a 100 N, con una coppia massima di 1 Nm in uscita al riduttore».

Il motoriduttore prescelto assicura un basso assorbimento energetico e al tempo stesso la massima versatilità.

«A parte le falangi – prosegue lo stesso ing. Brando – ottenute per iniezione, per il palmo ci avvaliamo della stampa 3D, in quanto risponde in maniera migliore all'esigenza di un rapido adattamento alle richieste specifiche del cliente».

Inoltre, la tecnologia di rapid prototyping assicura la possibilità di scalare le dimensioni della mano in tempi relativamente brevi, se paragonati a quelli delle tecnologie produttive tradizionali.

«La qbhand ha proiettato qrobotics oltre il settore della robotica. Infatti, – sottolinea l'ing. Brando – siamo direttamente coinvolti, all'interno del progetto SoftPro finanziato dalla Comunità Europea, nella ricerca biomedica per la realizzazione di una protesi funzionale che assicuri all'utilizzatore finale semplicità d'uso, proporzioni biometriche ottimali e, da ultimo ma non per ultimo, sostenibilità economica».

Questo progetto vede impegnati qrobotics e maxon motor nella definizione di sistemi di azionamento adatti a queste nuove esigenze, caratterizzate da elevati livelli di innovazione.

«Che sia un uovo, una mela o un estintore – conclude l'ing. Brando – la qbhand è in grado di assicurare presa e forza ottimali».

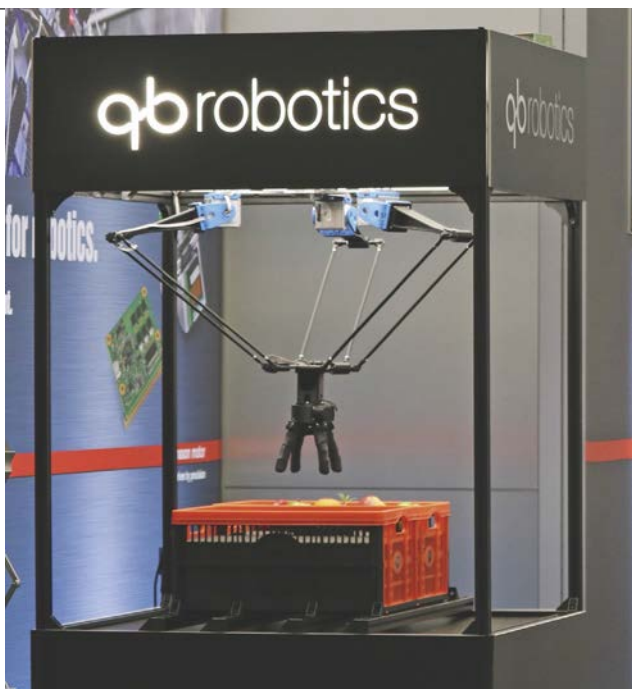
Da sottolineare che con l'ottenimento della certificazione ISO e la marcatura CE, dal 2017 la qbhand sarà la prima mano robotica europea certificata.

struttura robusta e il rotore senza ferro che li rendono degli azionamenti dinamici per praticamente qualsiasi applicazione. Disponibili in diverse taglie da 10 a 35 mm di diametro, con spazzole in grafite o in metalli preziosi, cuscinetti a sfere o bronzine sinterizzate, questi motori possono essere configurati online.

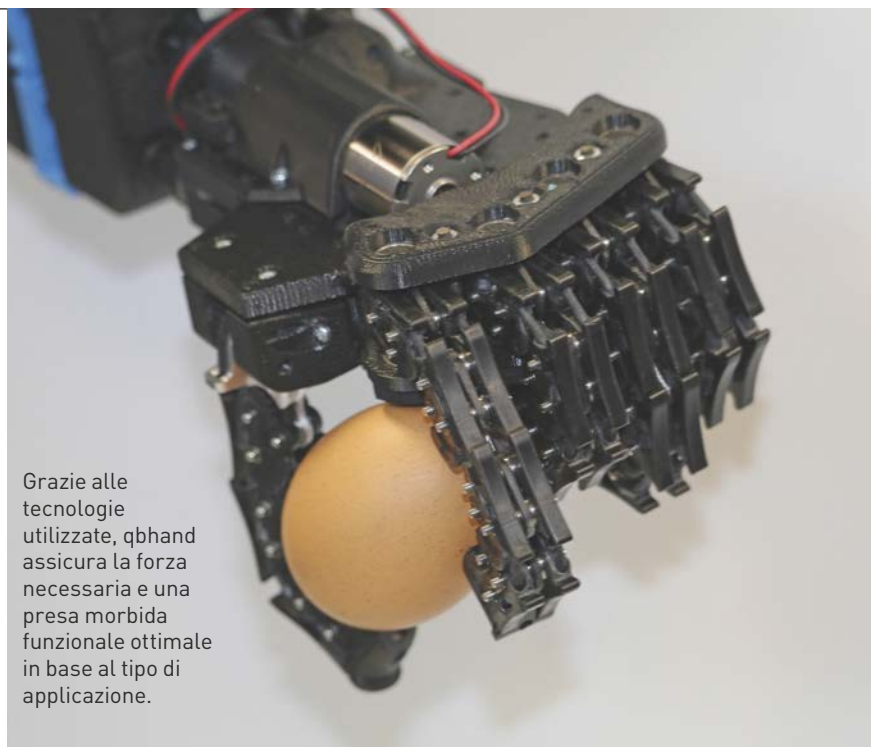
«La collaborazione con i tecnici maxon – rileva l'ing. Perschini – ha permesso di individuare nel motore standard DCX 22 S quello me-

glio rispondente alle nostre esigenze e di sviluppare un riduttore customizzato in base al nostro design. Il risultato è stato un motoriduttore complessivo ad hoc per la nostra applicazione».

Questo vincente binomio ha consentito di realizzare un attuatore con coppia nominale fino a 6 Nm, velocità nominale 10 rad/s, cedevolezza variabile compresa tra 0,6 e 30 Nm/rad, per un intervallo di rotazione di +/- 180°.



Delta-robot sviluppato da qbrobotics dove vengono utilizzati motori maxon motor.



Grazie alle tecnologie utilizzate, qbhand assicura la forza necessaria e una presa morbida funzionale ottimale in base al tipo di applicazione.

Una partnership vincente per vincere nuove sfide di mercato

Con i nuovi attuatori, l'azienda ha realizzato alcune applicazioni interessanti, tra cui un manipolatore a 6 gradi di libertà a rigidità variabile, che impiega come end effector l'arto robotico qbhand, sempre sviluppato da qbrobotics. «Si tratta di un manipolatore – spiega l'ing. Persichini – con caratteristiche molto interessanti che permettono innumerevoli applicazioni». Lo sviluppo di determinati algoritmi, anch'essi parte del know-how interno dell'azienda, rende possibile un impiego in totale sicurezza anche in ambienti non strutturati attraverso un controllo

efficace. Altrettanto interessante è lo sviluppo, sempre con questi nuovi attuatori, di un delta-robot per applicazione più "industrial oriented". «La cedevolezza variabile permette – sottolinea l'ing. Persichini – grazie anche a specifici algoritmi, di ridurre i consumi energetici, garantendo la sicurezza e l'efficienza funzionale». Innovazione continua, dunque, che vede l'azienda impegnata nella costante ricerca ed evoluzione, supportata da un partner, maxon motor, qualificato e preparato per offrire non solo una vasta gamma di soluzioni, ma disponibile a collaborare pro-attivamente in co-design e in co-engineering, forte di un'esperienza trasversale maturata in numerosi settori applicativi. ■

© RIPRODUZIONE RISERVATA

L'azienda in pillole

qbrobotics nasce nel 2011 come spin-off dell'Università di Pisa e dell'Istituto Italiano di Tecnologia e da start-up innovativa in pochi anni riesce a strutturarsi come azienda e ad implementare un efficace processo di internazionalizzazione in Europa, nord America ed Estremo Oriente, consolidandosi in breve tempo come riferimento nel campo della robotica.

L'azienda, che opera dalla nuova sede presso il Polo Tecnologico di Navacchio, è in rapida espansione, riuscendo a superare nel 2015 il mezzo milione di fatturato e a generare una crescita annua media del 60%.

«In sede – spiega l'ing. Bonomo, c.e.o. dell'azienda – viene svolta l'intera attività di progettazione elettronica, meccanica e software. Nel nostro qlab vengono svolti tests di durabilità e performance sui prodotti, il tutto seguendo i più alti standard europei, e vengono sviluppate le nuove linee di prodotto». La produzione è realizzata all'interno della

struttura: dagli attuatori qbmove alla mano robotica qbhand.

«Fiore all'occhiello della nostra produzione, – prosegue l'ing. Bonomo – la qbhand sta attualmente catalizzando l'attenzione da parte di alcuni settori chiave. Mi riferisco, in particolare, alla robotica collaborativa nell'ambito dell'automazione industriale, alla robotica di servizio e al mondo delle protesi».

In merito a questo ultimo ambito il progetto europeo SoftPro, del cui consorzio qbrobotics è partner industriale, si prefigge anche l'obiettivo di applicare le nuove tecnologie basate sulla Soft Robotics per studiare e sviluppare nuove soluzioni tecnologiche in ambito protesico.

«Con queste premesse – conclude l'ing. Bonomo – qbrobotics guarda al futuro prefiggendosi obiettivi tanto ambiziosi quanto importanti: prima di tutto, quello di intensificare la commercializzazione degli attuali prodotti, ampliandone la vendita in nuovi Paesi; investire quindi costantemente in una ricerca

“di frontiera”, nel senso che sia finalizzata, in modalità quasi just-in-time, all'ottenimento di nuove generazioni di prodotti più evoluti e sempre all'avanguardia della tecnica».



Ing. Fabio Bonomo, c.e.o. di qbrobotics di Navacchio – Cascina (PI).