DRAPING DI MATERIALI COMPOSITI

AVVIATO IL PROGETTO EUROPEO DRAPEBOT FOCALIZZATO SU INNOVATIVE TECNICHE DI ROBOTICA COLLABORATIVA PER IL DRAPING DI TESSUTI IN FIBRA DI CARBONIO. CASI APPLICATIVI SARANNO SVILUPPATI NEI SETTORI AEROSPAZIALE, NAVALE E AUTOMOBILISTICO. IL CONTRIBUTO DI CNR-STIIMA.

di Ernesto Imperio

Dall'alto: il prototipo di cella robotizza per il draping di grandi componenti di aeromobili

Esempio di cella robotizzata per la realizzazione di componenti in materiali compositi

Il processo di draping è usato in circa il 30% di tutte le produzioni di parti in fibra di carbonio. Il draping, che consiste nella deposizione di fogli di tessuto di materiale composito all'interno di stampi, è utilizzato in molteplici settori industriali quali l'aerospaziale, l'automobilistico, il navale e l'eolico. Garantire l'accuratezza della deposizione dei fogli di tessuto nello stampo, in termini di posizionamento e orientamento delle fibre evitando che si formino grinze, è un compito di difficile esecuzione.

Il superamento delle criticità di tale processo verrà affrontato dal DrapeBot, un progetto della durata di 4 anni che ha ricevuto un finanziamento europeo nell'ambito del programma Horizon 2020 e che mira a sviluppare soluzioni avanzate di draping attraverso la collaborazione uomo-robot.

Il progetto, avviato nel gennaio di quest'anno, coinvolge un consorzio formato da nove partner europei coordinato dall'azienda austriaca Profactor.

LA MANIPOLAZIONE ROBOTIZZATA DI TESSUTI

I robot sono oggi comunemente utilizzati in molti settori industriali, dove è richiesta l'esecuzione di compiti ripetitivi e gravosi. Molti scenari applicativi coinvolgono parti rigide con forma fissa che si prestano molto bene alla manipolazione da parte di un robot. Al contrario, i materiali flessibili e deformabili pongono molteplici sfide ai robot.

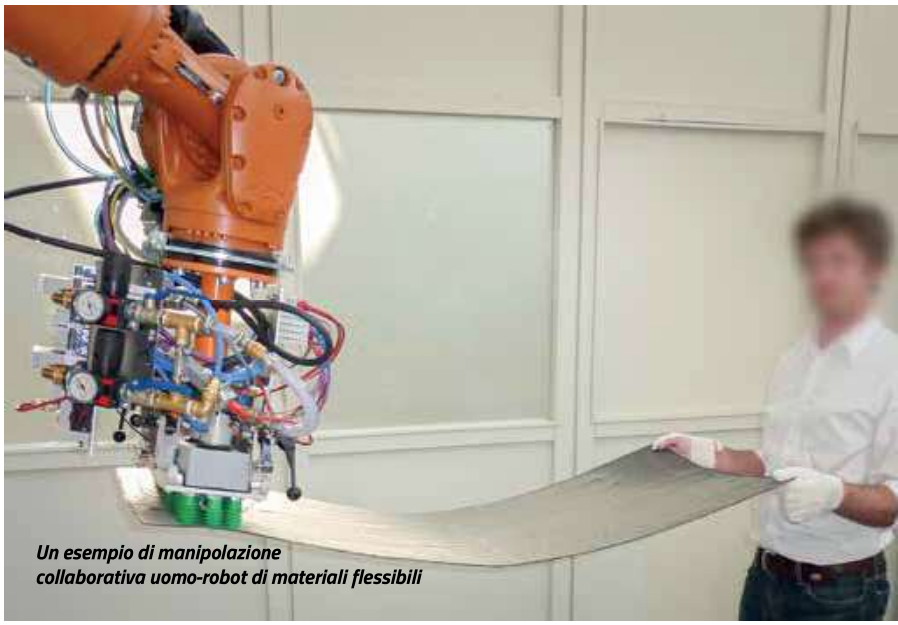
«Gestire i tessuti è un compito quotidiano facile per noi umani, ma è incredibilmente difficile per un robot», dice Sebastian Zambal, Project Manager di Profactor. Il progetto H2020 DrapeBot si prefigge, quindi, l'obiettivo di ridefinire le frontiere per l'uso dei robot nel draping di tessuti in fibra di carbonio o in fibra di vetro. Come noto, i materiali fibrorinforzati consentono oggi la realizzazione leggera ed efficiente di molti componenti e, sebbene il draping completamente automatizzato da parte di un robot sia ancora nei fatti di difficile implementazione, la collaborazione tra uomo e robot può potenzialmente aumentare l'efficienza del processo.

In estrema sintesi, l'idea del progetto

Una collaborazione alla pari

Nello svolgere un compito in collaborazione tra due partner, un punto fondamentale è sapere quali sono i compiti di ciascuno e poterli svolgere consapevoli di non essere da soli. Questa tematica diventa importante e complessa quando comportamenti predittivi e di interazione devono essere attribuiti a un robot. I ricercatori Nicola Pedrocchi ed Enrico Villagrossi, del laboratorio Sviluppo Prototipi di CNR-STIIMA, sono impegnati nello sviluppo di algoritmi innovativi in grado di consentire al robot un sufficiente livello di autonomia per l'assistenza dell'uomo durante il processo di draping. In un ambiente industriale, inoltre, la sicurezza per l'uomo è sempre di primario interesse: tecniche di controllo predittivo verranno implementate per permettere al robot di individuare in anticipo situazioni potenzialmente pericolose. Lo scopo è quello di permettere al robot di essere per l'operatore un collega in grado di assistere, ma anche di sorvegliare e garantire la sicurezza necessaria.

TRA GLI OBIETTIVI DRAPEBOT HA QUELLO DI MISURARE LA FIDUCIA DELL'UOMO VERSO IL "COLLEGA ROBOT"



Un esempio di manipolazione collaborativa uomo-robot di materiali flessibili

è quella di demandare al robot compiti semplici e ripetitivi lasciando all'operatore la supervisione del processo e il controllo della qualità del lavoro eseguito. Un'interessante domanda a cui il progetto DrapeBot proverà a dare risposta riguarda il livello di fiducia che il lavoratore umano ha nel robot.

Per una collaborazione ottimale, è necessario che l'essere umano non sopravvaluti le capacità del robot o "si fidi eccessivamente" del robot stesso. Allo stesso tempo, l'umano non dovrebbe diffidare del robot.

Entrambi gli estremi portano all'inefficienza nella collaborazione. DrapeBot, quindi, tra i suoi obiettivi ha quello di misurare la fiducia dell'uomo verso il "collega robot" per valutare i punti deboli e i punti di forza del sistema robotico collaborativo.

IL CONSORZIO

Il consorzio DrapeBot vede la partecipazione di enti di ricerca, system integrator ed end user aziendali. In particolare, partecipano al consorzio 4 enti di ricerca focalizzati rispettivamente su percezione, controllo, design di sistemi innovativi ed ergonomia cognitiva, 3 integratori di robotica avanzata focalizzati su design del sistema, pianificazione di traiettorie, interfacce e sistemi di presa, e 2 partner aziendali che condividono casi studio paradigmatici e complessi.

Operativamente il coordinatore del progetto Profactor, integratore di sistema, progetterà sensori innovativi per il riconoscimento dell'orientamento delle fibre di carbonio; l'Università degli Studi di Padova, IT+Robotics, spin-off dell'Università di Padova e l'Istituto di Sistemi e Tecnologie Industriali Intelligenti per il Manifatturiero Avanzato del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR-STIIMA) lavoreranno alla pianificazione delle traiettorie del robot, all'integrazione di sensori per tracciare e prevedere il movimento dell'operatore e ad algoritmi predittivi per la correzione della traiettoria in esecuzione dal robot sulla base dei movimenti dell'operatore. Abele Ingenieure, società d'ingegneria tedesca, contribuirà alla progettazione e alla realizzazione di pinze per la manipolazione di tessuti. DLR, centro di ricerca tedesco per l'aerospazio, la tedesca BaltiCo e l'italiana Dallara forniranno casi d'uso rispettivamente nei settori aerospaziale, navale e automobilistico. Non ultima, l'Università di Aalborg si occuperà della valutazione della fiducia dell'operatore nel robot. Il sito web del progetto è accessibile all'indirizzo https://www.drapebot.eu. ■