

MECCATRONICA

Descrizione tematiche di interesse in rapporto alle KETs

Sistemi robotici (*Progettazione dei robot, Interfacce evolute uomo-macchina e cooperazione tra robot, Programmazione e pianificazione intelligente dei compiti, Pianificazione compiti ad efficienza energetica Robotica mobile, Robotica modulare*)

La ricerca in campo robotico può ottenere un deciso avanzamento tecnologico solo combinando la progettazione di architetture meccaniche innovative (strutture leggere, macchine a cinematica parallela, micro-robotica, ecc.) con l'ideazione di sistemi di controllo e di gestione sempre più intelligenti. L'attività di ricerca può anche essere mirata alla ideazione, progettazione e realizzazione di prototipi di robot in scala ridotta, eventualmente capaci di mobilità, per lo sviluppo di metodologie/tecniche/architetture/soluzioni per il risparmio energetico nella robotica e nell'automazione industriale. Lo sviluppo di tali soluzioni deve anche essere in grado di confrontarsi con il funzionamento in ambienti poco strutturati, perché inaccessibili a un operatore umano esterno se non attraverso i sensori installati a bordo del robot medesimo.

Sistemi per l'Automazione industriale (*Automazione dei magazzini, Manipolazione automatizzata, Ricerca dei difetti, Assemblaggio automatizzato, Integrazione della visione artificiale nelle celle di produzione, Automazione dello smaltimento rifiuti*)

Nell'ambito dell'automazione industriale la mecatronica spazia dai sistemi di movimentazione dei prodotti alle stazioni di produzione, alla gestione integrata di sistemi sensorizzati. L'innovazione in questo campo passa necessariamente attraverso lo sviluppo di soluzioni caratterizzate da una maggiore intelligenza ed in grado di gestire in modo integrato sistemi distribuiti. L'utilizzo di meccaniche avanzate, con sistemi innovativi di sensoristica ed attuazione, consentirà l'ottenimento di prestazioni sempre più elevate, in grado di unire tempi ciclo più stringenti alla accuratezza necessaria dettata dalle varie applicazioni.

Smart products eco-efficienti (*sistemi intelligenti di controllo, reti di prodotti, ecodesign di prodotto, riduzione dei consumi elettrici, motori elettrici ad elevata efficienza, sistemi per la riduzione delle vibrazioni*)

I prodotti tradizionali basati su principi meccanici e termomeccanici, quali ad esempio gli elettrodomestici, da tempo sono diventati prodotti che integrano sistemi ICT ed elettronici per essere maggiormente efficaci dal punto di vista delle funzioni e delle prestazioni. Questo ha portato a far interagire tra loro prodotti diversi e, conseguentemente, ad ottimizzare i vari sistemi a cui appartengono. In quest'ambito lo studio delle logiche di controllo, delle metodologie di formalizzazione e scambio delle informazioni, dell'ottimizzazione prestazionale, è diventato fondamentale. Spesso questo si riverbera su un miglioramento sensibile dell'eco-sostenibilità delle soluzioni ottenute e, in questo caso, un contributo significativo si ha dall'applicazione di metodologie e strumenti innovativi di progettazione (ecodesign), così come da sottosistemi ad elevata efficienza energetica e funzionale.

Prodotti multifunzione, modulari e configurabili (*Integrazione di sistemi complessi, simulazione HiL, sistemi per la configurazione, metodi user-centered design*)

I prodotti del futuro devono integrare sempre più funzioni in modo da massimizzare la soddisfazione dell'utilizzatore e allo stesso tempo far sposare affidabilità e costi ridotti. Questo implica una continua ricerca su metodi e strumenti che supportino la razionalizzazione del processo di progettazione e che permettano di realizzare/configurare prodotti user-centered. Inoltre tecniche innovative per la modularizzazione di prodotti ne possono garantire una migliore efficienza di produzione. Tecniche di simulazione/progettazione, come ad esempio l'Hardware in the Loop, possono portare ad una riduzione dei tempi di messa a punto delle soluzioni.

Micro-meccanica (*Fabbricazione utensili per micro applicazioni, Micro manipolatori e micro gripper, Micro assemblaggio, Micro manufacturing*)

La lavorazione meccanica su scala ridotta ha come obiettivo quello di produrre lavorati ad elevata accuratezza (ordine del micron) finalizzati ad applicazioni di varia natura, dal settore biomedicale alla automazione industriale e robotica. Le macchine in grado di garantire tali specifiche di lavorazione richiedono l'integrazione di sistemi intelligenti per la gestione del processo oltre che per mantenere bassi costi di lavorazione e garantire eco sostenibilità. I principali campi nei quali risulta necessario spingere l'innovazione sono: architetture meccaniche innovative (ad es. basate sul concetto della cinematica parallela e dotate di giunti flessibili per consentire di ottenere elevate accuratezze alla scala dimensionale dei micron); utilizzo di materiali intelligenti quali i superelastici e le leghe a memoria di forma; sensoristica

appropriata alla scala dei compiti assegnati; tecnologia di attuazione basata su dispositivi elettrostatici ed elettromagnetici (PZT, SMA, ecc.); tecnologie di produzione basate sulla fotoincisione ai raggi X con formatura galvanica (LIGA) e la micro-erosione elettrochimica (EDM).

Sistemi per il Bio-medicale (*Applicazioni chirurgiche e riabilitative, Radioterapia, Preparazione dei farmaci, Diagnostica*)

Gli attuali sviluppi nella diagnostica e nella terapia sono principalmente determinati da sistemi tecnici che comprendono tecnologie di imaging e comunicazione così come componenti meccatronici. L'obiettivo principale della ricerca è quello di ridurre ulteriormente i traumi o danni collaterali delle terapie mediche o chirurgiche in combinazione con la manipolazione sicura di strutture anatomiche delicate. In campo diagnostico una più spinta integrazione delle più avanzate tecnologie meccaniche ed elettroniche deve portare ad un ampliamento delle capacità diagnostiche e delle prestazioni dei relativi sistemi e protocolli.

Sistemi avanzati di Product Design (*knowledge-based design, sistemi immersivi di progettazione, sistemi per l'Augmented Reality, sistemi per il Mixed Reality, sistemi per la valutazione ergonomica di prodotti, product lifecycle management systems*)

Il processo di progettazione dei sistemi meccatronici richiede un'attenta gestione di molti aspetti, data anche la complessità stessa dei prodotti. Strumenti avanzati e specifici per questo settore possono senz'altro rendere più efficiente sia l'ideazione delle soluzioni che la loro simulazione attraverso prototipi virtuali. In questo contesto sistemi di digital mock-up basati sulla conoscenza così come ambienti evoluti di creazione del modello virtuale ed interazione con esso permettono di valutare sia le prestazioni che la validità funzionale del progetto. In questo settore le tecnologie ICT per supportare la progettazione devono ancora essere profondamente studiate per poter essere utilizzate diffusamente nei vari ambiti produttivi di riferimento.

Interfacce aptiche (*Simulatori, telemanipolazione per applicazioni chirurgiche o per micro-manipolazione, manipolazione in ambiente chimico controllato e/o precluso all'uomo*)

Le interfacce aptiche trovano applicazione in diversi campi, il cui denominatore comune è offrire all'uomo la possibilità di operare in ambienti preclusi alle proprie mani, o perché troppo piccoli, o perché pericolosi per la sua vita, ad es.: manipolazione di strutture su micro o nano scala, manipolazione in ambienti non accessibili direttamente al corpo umano, riabilitazione, formazione e addestramento in medicina e manutenzione industriale.