

Tecnologie per l'innovazione industriale



Il trasferimento tecnologico dal sistema della ricerca alle imprese

DI RICCARDO GALLO



Si ha un bel dire che le imprese italiane, saventi dimensioni medie inferiori a quelle di molti altri paesi, “devono” crescere, internazionalizzarsi, fare ricerca. Non è poi neanche certo che crescere sia sempre conveniente, anche se magari serve per internazionalizzarsi e questo è importante visto che la concorrenza è mondiale e che bisogna offrire prodotti e processi sempre innovativi. Ma come si può pretendere che faccia ricerca una piccola impresa che non abbia una idonea tecnostuttura? Quello che si può fare, piuttosto, è mettere alla piccola impresa in condizioni di saper bussare la porta della tale Università o del tal altro Centro di ricerca e acquisire quelle conoscenze, magari già pronte, che se trapiantate nella piccola impresa le consentono di fare il giusto salto tecnologico. In questo senso il trasferimento alle imprese di tecnologie e know-how sviluppati in Italia dal Sistema nazionale di ricerca è importante per accelerare i processi di innovazione.

Un intervento a sostegno della cooperazione tra ricerca pubblica e impresa, del tutto distinto dalla politica che mira a promuovere la R&S, è rappresentato dal Programma RIDITT (Rete italiana per la diffusione dell'innovazione e il trasferimento tecnologico alle imprese), promosso dal Ministero dello Sviluppo Economico, guidato da Claudio Scajola, e attuato dall'IPI. Il programma RIDITT offre servizi di informazione, formazione e networking per favorire i collegamenti tra il sistema delle imprese e il mondo della ricerca. Più precisamente offre il co-finanziamento di progetti esplicitamente destinati al trasferimento alle PMI di tecnologie già sviluppate e disponibili presso Università e centri di ricerca. Due sono gli aspetti principali del trasferimento tecnologico: 1) lo screening degli operatori esistenti in Italia e delle loro modalità di intervento; 2) lo scouting delle tecnologie sviluppate dal sistema della ricerca e ritenute interessanti dalle imprese minori.

In particolare, lo scouting di tecnologie ha consentito all'IPI di selezionare oltre 1400 applicazioni industriali catalogate per settore industriale e per area tecnologica. Questa base informativa, accessibile on-line all'indirizzo www.riditt.it, è in grado di fornire all'impresa un quadro conoscitivo sulle opportunità di innovazione offerte dalle nuove tecnologie. La base informativa sarà costantemente aggiornata e integrata con informazioni sui gruppi di ricerca impegnati nello sviluppo delle tecnologie. L'obiettivo, infatti, è pervenire a uno strumento informativo in grado di indicare “chi fa che cosa” nel panorama pubblico della ricerca. L'utilità è molto alta per le PMI che, se affidano all'Università propri progetti di ricerca, possono abbatterne il 40% delle spese attraverso il credito di imposta.

Il programma RIDITT

DI ANDREA VECCHIA

La prima fase del programma RIDITT, a carattere pilota, è stata avviata nel 2003 e ha consentito di sperimentare alcune azioni per migliorare la competitività del sistema produttivo, facendo leva sulla valorizzazione dell'offerta di servizi per l'innovazione industriale e facilitando i processi di acquisizione di tecnologie innovative da parte delle imprese.

Nell'ambito del Programma, con dotazione finanziaria 5,16 milioni di euro, sono stati realizzati studi sul sistema innovativo nazionale (Sin) finalizzati a migliorare la conoscenza sulla domanda di innovazione da parte delle PMI e sull'offerta di tecnologie sviluppate dal sistema della ricerca. Tali analisi, oltre allo sviluppo del sistema informativo RIDITT e della banca dati descritta in questa pubblicazione, hanno permesso la messa a punto e l'applicazione di uno strumento innovativo per promuovere il trasferimento tecnologico dal sistema della ricerca alle PMI. Nel 2005, infatti, è stato lanciato un bando per la selezione di progetti finalizzati ad aggregare intorno a Università e Centri di ricerca di eccellenza le organizzazioni in grado di rappresentare la domanda di innovazione delle imprese, quali le Associazioni imprenditoriali e le Camere di Commercio e i centri specializzati nella diffusione dell'innovazione come, i Parchi scientifici e tecnologici. Altro elemento caratterizzante l'iniziativa è stato l'aver delimitato l'ambito dei progetti a specifiche aree tecnologiche per l'innovazione industriale (materiali avanzati, biotecnologie, automazione industriale e sensoristica tecnologie separate).

L'elevato numero di proposte presentate in risposta al bando e i risultati incoraggianti ottenuti dai quattro progetti pilota co-finanziati e terminati nel 2007, hanno dimostrato da un lato l'esigenza da parte del Sin di poter disporre di strumenti pubblici ad hoc per il trasferimento tecnologico e dall'altro la concreta possibilità di stimolare efficacemente la collaborazione tra Università e impresa.

A seguito dei risultati ottenuti, il Ministero dello Sviluppo Economico ha stanziato 34,35 milioni di

euro per la realizzazione della seconda fase del Programma RIDITT. L'iniziativa, avviata nel 2007, tiene conto dei risultati del programma pilota e si articola su tre specifiche misure.

La prima misura è finalizzata ad incentivare la realizzazione di progetti di trasferimento tecnologico e nuova imprenditorialità high-tech sulle dieci aree tecnologiche individuate a seguito dell'indagine sulle tecnologie per l'innovazione industriale. Il bando per la selezione dei progetti che sarà lanciato entro l'anno è rivolto a raggruppamenti che realizzino al loro interno un appropriato collegamento tra il sistema della ricerca ed il tessuto associativo imprenditoriale.

La seconda misura è diretta a sostenere la partecipazione di operatori del Sin a progetti svolti in partnership con omologhi enti stranieri. Nell'ambito di questa misura è stato lanciato nel 2007 un bando CORNET - Collective Research Network - finalizzato a favorire l'aggregazione tra Associazioni imprenditoriali di diversi Paesi europei intorno a fabbisogni comuni di innovazione, la cui risposta viene affidata ad Università e Centri di ricerca. Tra gli otto progetti transnazionali selezionati, tre vedono la partecipazione di Associazioni imprenditoriali italiane.

La terza misura si propone di dare continuità e rendere ancora più incisiva l'azione della piattaforma RIDITT per la condivisione di tecnologie, metodologie, policy e buone pratiche sviluppate sul territorio nonché di accrescere l'offerta di servizi informativi, formativi e di networking finalizzati ad attivare e consolidare i meccanismi di collegamento tra i diversi attori del Sin.

Nella fase di realizzazione il Programma RIDITT continuerà ad attivare sinergie e collaborazioni con le iniziative attivate a livello nazionale, regionale e comunitario per la diffusione delle tecnologie per l'innovazione nelle PMI.

L'indagine sulle tecnologie per l'innovazione: obiettivi, metodologia e risultati

DI MAURO MALLONE

GLI OBIETTIVI

L'indagine è stata realizzata per arrivare a una sorta di inventario di quelle tecnologie che risultino più promettenti per l'innovazione industriale e, al tempo stesso, già disponibili presso i centri di ricerca e le Università del nostro Paese nonché a maggior impatto per i settori industriali manifatturieri appartenenti alla tradizione del Made in Italy. Si tratta di settori (il tessile-abbigliamento, l'agro-alimentare, il legno-mobilia etc.), infatti, che investono meno in ricerca e innovazione e ancor più di altri necessitano di acquisire tecnologie da terzi. Lo studio non ha trascurato peraltro i settori manifatturieri cosiddetti ad "alta tecnologia", anche perché le rispettive tecnologie avanzate potrebbero essere trasferite, previo adattamento, nei settori low-tech.

L'indagine che non ha pretesa di esaustività, rappresenta un contributo diretto a facilitare i processi di innovazione del nostro sistema industriale e verrà aggiornata e affinata sia nei contenuti che negli aspetti metodologici anche attraverso un più approfondito confronto con le rappresentanze industriali di categoria, con le Università e i centri di ricerca pubblici e privati.

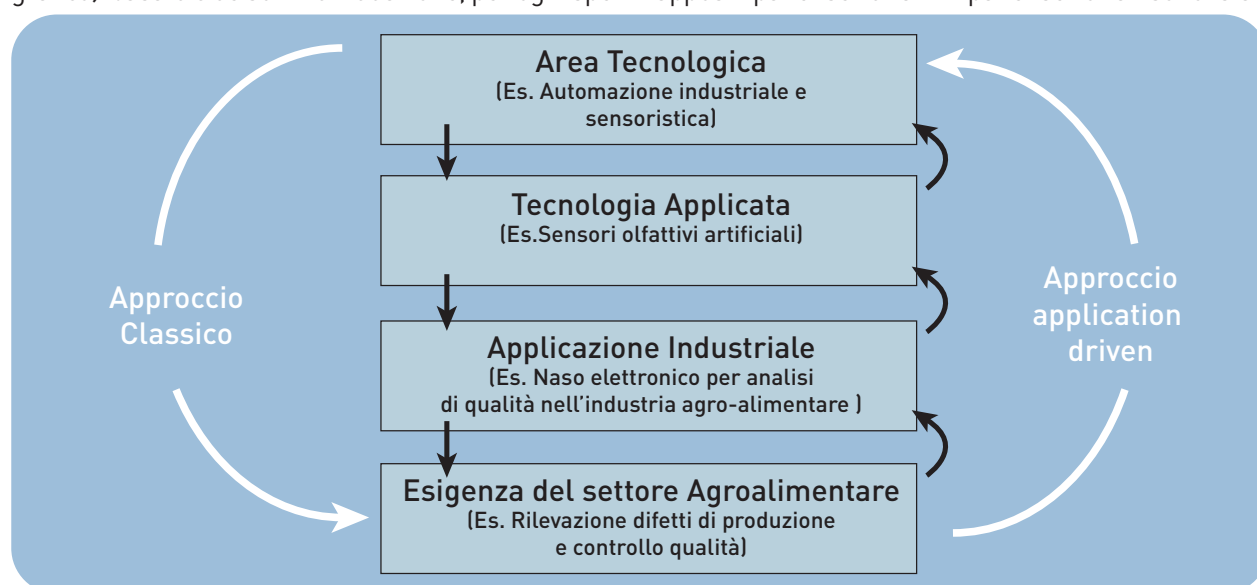
LA METODOLOGIA

La metodologia per la realizzazione dell'indagine ha seguito un approccio "application driven" (vedi grafico) basato cioè sull'individuazione, per ogni spe-

cifico settore, di concrete applicazioni industriali innovative, da cui poi risalire alla tecnologia e all'area tecnologica di riferimento. Questo metodo è stato preferito al più diffuso approccio "technology push", che a partire da una data tecnologia identifica i potenziali settori di impatto. Infatti in questo modo si è cercato di individuare tecnologie appropriate ai bisogni effettivi del nostro sistema manifatturiero così come è attualmente strutturato.

Rispetto agli studi più classici di technology foresight, inoltre, l'indagine si è concentrata nell'individuazione di quelle tecnologie, ad uno stadio intermedio tra lo sviluppo pre-competitivo e la più vasta diffusione commerciale, in grado di essere, previo adattamento, facilmente trasferite ed applicate dalle imprese, piuttosto che individuare le tecnologie sulle quali orientare le attività di ricerca e sviluppo in un orizzonte temporale di medio-lungo periodo.

Il metodo seguito per l'individuazione delle tecnologie si è basato sulla consultazione della letteratura specializzata di settore e/o di area disciplinare, facendo riferimento alle informazioni rese disponibili dai principali centri di competenza attivi per ciascuno dei 18 settori industriali esaminati. Al fine di verificare la potenziale efficacia delle tecnologie individuate, l'IPI, attraverso una specifica collaborazione con l'AIRI (Associazione Italiana per la Ricerca Industriale) ha coinvolto nell'indagine 46 qualificati esperti, tra manager e ricercatori industriali, riuniti in appositi panel settoriali. I panel settoriali sono stati





RIDITT è la Rete Italiana per la Diffusione dell'Innovazione e il Trasferimento Tecnologico alle Imprese, promossa dal Ministero dello Sviluppo Economico e gestita dall'IPI. L'iniziativa è finalizzata a migliorare la competitività del sistema produttivo attraverso la valorizzazione delle tecnologie e dei servizi per l'innovazione industriale.

www.riditt.it



L'IPI (Istituto per la Promozione Industriale) è l'agenzia tecnica che supporta e assiste il Ministero dello Sviluppo Economico nella progettazione e definizione delle politiche pubbliche per favorire lo sviluppo delle imprese italiane.

www.ipi.it

chiamati ad esprimere valutazioni quali-quantitative sull'importanza relativa di ogni tecnologia per il settore industriale in esame, tenendo conto del loro grado di sviluppo, della disponibilità di competenze tecnico-scientifiche ed industriali e dell'impatto economico e socio-ambientale. L'indagine è stata realizzata da un gruppo di lavoro interdisciplinari dell'IPI, coordinato da Mauro Mallone e composto da Vincenzo Zezza, Manuela Gallo e Francesco Lutman.

LA BANCA DATI SULLE TECNOLOGIE

Lo scouting delle tecnologie ha consentito la realizzazione di una banca dati costituita da oltre 1400 applicazioni industriali, che sono state ricondotte a 126 tecnologie, raggruppate in 10 aree tecnologiche di riferimento. La base di dati, disponibile on-line all'indirizzo www.riditt.it, consente la ricerca delle tecnologie e delle relative applicazioni individuate per ciascuno dei 18 settori industriali manifatturieri presi in esame, come pure di identificare per area tecnologica le applicazioni nei singoli settori industriali. Sullo stesso sito è inoltre possibile consultare, con gli stessi criteri, le tecnologie segnalate da centri di ricerca che evidenziano i vantaggi offerti dalle applicazioni e i riferimenti del gruppo di ricerca coinvolto nello sviluppo della tecnologia.

Lo strumento informativo è rivolto ai principali attori del Sistema Innovativo Nazionale e offre:

- alle imprese e alle loro rappresentanze imprenditoriali spunti per l'avvio di progetti di innovazione e trasferimento tecnologico;

- al sistema della ricerca elementi utili per migliorare la conoscenza della domanda di tecnologie per l'innovazione industriale e per orientare gli interventi di diffusione e trasferimento tecnologico alle imprese;

- ai policy maker un supporto per definire programmi di sostegno all'innovazione più vicini alle esigenze del sistema produttivo nazionale.

LA MATRICE SETTORE INDUSTRIALE – AREA TECNOLOGICA

L'elaborazione dei dati raccolti ha inoltre consentito di costruire una matrice (18x10) settore industriale-area tecnologica che consente di ricavare indicazioni qualitative sulle aree tecnologiche a maggior impatto per settore industriale (lettura per righe), come pure sull'importanza di un'area tecnologica, in termini di pervasività/impatto, a livello di sistema manifatturiero e/o di settore (lettura per colonna). In particolare nella matrice gli incroci (settoarea) evidenziati in blu scuro, corrispondono a un maggior numero di tecnologie riscontrate e che hanno avuto una valutazione più alta da parte degli esperti.

Dalla lettura della matrice è possibile rilevare la maggiore trasversalità delle aree dell'automazione industriale, dei materiali avanzati, delle tecnologie organizzativo-gestionali e delle tecnologie energetiche, a conferma dell'importanza di queste tecnologie per sostenere l'innovazione delle imprese manifatturiere. Inoltre si rileva la maggiore specificità settoriale di aree come le biotecnologie fortemente impattanti nei settori della chimico-farmaceutica ed agroalimentare.

Dal punto di vista settoriale è interessante notare come i comparti a bassa e medio-bassa intensità di ricerca siano in grado di intercettare opportunità di innovazione in diverse aree tecnologiche (automazione, ICT e organizzativo-gestionali), contrariamente al senso comune che ritiene l'innovazione appannaggio delle imprese ad alta tecnologia. Inoltre i settori dei beni strumentali, della chimica e degli autoveicoli presentano il maggior numero di incroci significativi settore/area, a riprova della multidisciplinarietà degli interventi di innovazione attuati dalle imprese in questi settori.

Nelle pagine seguenti sono presentati alcuni esempi di applicazioni tecnologiche tratti dal sistema informativo per 18 settori industriali analizzati.

Per saperne di più rivolgersi a

RIDITT – Rete Italiana per la Diffusione dell'Innovazione e il Trasferimento Tecnologico
Istituto per la Promozione Industriale (IPI)
Viale M. Pilsudski, 124 - 00197 Roma
tel. (+39) 06.8097.290/361 - fax (+39) 06.80972.578
e-mail: info@riditt.it - Web: www.riditt.it

La “matrice delle tecnologie”

Classificazione OCSE(*)	Settori	Tecnologie dei materiali, micro e nano-tecnologie	Tecnologie chimiche e separative	Bio-tecnologie	Tecnologie meccaniche e della produzione industriale	Tecnologie per l'automazione industriale e sensoristica	Tecnologie elettriche, elettroniche ed elettro-ottiche	Tecnologie per l'informatica e le telecomunicazioni	Tecnologie organizzativo-gestionali	Tecnologie energetiche	Tecnologie ambientali
Bassa Tecnologia	Agroalimentare	basso	medio	alto	basso	alto	basso	basso	alto	basso	alto
	Tessile e abbigliamento	alto	basso	basso	alto	alto	basso	medio	alto	medio	basso
	Pelli e calzature	alto	medio	basso	medio	alto	basso	medio	alto	alto	basso
	Prodotti in legno	medio	medio	basso	medio	alto	basso	medio	medio	alto	medio
	Carta ed editoria	basso	alto	basso	basso	basso	basso	basso	alto	medio	medio
Orafa	alto	medio	basso	medio	medio	medio	basso	alto	basso	basso	
Medio-Bassa Tecnologia	Petrolio e coke	basso	alto	medio	basso	alto	basso	medio	alto	alto	alto
	Gomma e plastica	medio	medio	basso	alto	alto	medio	basso	basso	medio	basso
	Ceramica, vetro e materiali da costruz.	alto	medio	basso	medio	medio	medio	basso	basso	alto	medio
	Prodotti in metallo	alto	basso	basso	alto	alto	basso	medio	alto	alto	medio
	Cantieristica navale	alto	basso	basso	medio	alto	medio	alto	medio	alto	alto
Medio-Alta Tecnologia	Prodotti chimici	alto	alto	alto	basso	alto	basso	basso	alto	alto	medio
	Beni strumentali	alto	basso	basso	alto	alto	alto	alto	medio	medio	basso
	Macchine ed apparecchi elettrici	alto	medio	basso	medio	alto	alto	medio	medio	basso	medio
	Autoveicoli	alto	basso	basso	alto	alto	alto	alto	alto	basso	basso
Alta Tecnologia	Farmaceutica	medio	alto	alto	basso	medio	basso	basso	medio	medio	basso
	Elettronica	alto	basso	basso	basso	alto	alto	alto	alto	medio	basso
	Aeronautica e aerospazio	alto	basso	basso	medio	alto	alto	alto	alto	basso	medio

Alto Impatto
Medio Impatto
Basso Impatto

*Classificazione OCSE basata sugli investimenti medi in R&S

1. Tessile e abbigliamento

Nel settore tessile e abbigliamento sono state individuate 59 applicazioni industriali. Le aree tecnologiche che hanno registrato il maggior numero di opportunità di innovazione sono i materiali avanzati, le micro e le nanotecnologie, le tecnologie meccaniche e della produzione industriale,

seguite dalle tecnologie dell'automazione e sensoristica e da quelle per l'informatica, le telecomunicazioni ed energetiche. Nella tabella seguente sono riportate a titolo di esemplificativo alcune applicazioni specifiche.

Esempi di Applicazioni Industriali per il tessile e abbigliamento

Tecnologie dei materiali avanzati, micro e nanotecnologie	Tecnologie meccaniche e della produzione industriale	Nuovi materiali ad alte prestazioni	Tessili tecnici con funzioni protettive (antibatterici, antivirali, antifiama, etc.)
Tecnologie per l'automazione industriale e sensoristica	Tecnologie per l'informatica e le telecomunicazioni	Sistemi di visione artificiale e riconoscimento automatico	Sistemi body scanning per il rilievo e lo sviluppo di taglie customizzate
Tecnologie energetiche		Produzione di energia da rifiuti	Combustione dei cascami di lavorazione della filatura e tessitura

Le tecnologie dei materiali avanzati offrono significative opportunità di innovazione di prodotto in quanto possono aprire ai prodotti tessili italiani mercati alternativi con forti potenzialità di crescita, come il biomedicale, l'aerospaziale, l'automotive, la sicurezza. I trattamenti superficiali avanzati e le applicazioni di nano materiali consentono lo sviluppo di prodotti tessili con caratteristiche di leggerezza e resistenza e funzioni protettive sempre più spinte. Nel comparto dell'abbigliamento, interessanti prospettive di innovazione sono offerte dai sistemi CAD per i disegni dei modelli associati a sistemi CAM per il piazzamento della confezione.

Nelle aree dell'automazione, dell'ICT e delle tecnologie organizzativo-gestionali sono state riscontrate concrete applicazioni per l'innovazione dell'intera filiera: dalla gestione integrata delle catene logistiche, comprese le relative piattaforme informatiche e di telecomunicazione, ai sistemi di controllo della produzione, della movimentazione di stabilimento e dei consumi energetici, fino ai sistemi per la valutazione automatica della qualità del prodotto e la sua certificazione e tracciabilità nell'intero ciclo di vita.

Il caso: Trattamento anti-pilling con plasma freddo Tecnologie elettriche, elettroniche ed elettro ottiche



Istituto per lo Studio delle Macromolecole (CNR) – L'utilizzo del plasma in campo tessile laniero consente di migliorare diverse proprietà dei tessuti, quali tingibilità, idrofilia, antifeltrabilità, anti-pilling. Il trattamento, a basso impatto ambientale e ridotto consumo di energia, si basa sulla deposizione di un film silicico, di spessore nanometrico, sui tessuti mediante plasma riducendo così la tendenza a formare l'antiestetico pilling, cioè piccole sfere irregolari di fibre, nei tessuti a maglia di lana.

Contatto: Giorgio Mazzucchetti
g.mazzucchetti@bi.ismac.cnr.it

2. Pelli e calzature

Nel settore pelli e calzature sono state individuate 103 applicazioni industriali. Le aree tecnologiche che hanno registrato il maggior numero di opportunità di innovazione sono i materiali avanzati, micro e nanotecnologie, le tecnologie dell'au-

tomazione e sensoristica, le tecnologie organizzativo - gestionali e le tecnologie energetico-ambientali. Nella tabella seguente sono riportate a titolo esemplificativo alcune applicazioni specifiche.

Esempi di applicazioni industriali per pelli e calzature

Tecnologie dei materiali avanzati, Nuovi materiali ad alte prestazioni micro e nanotecnologie	Materie polimeriche per il miglioramento dell'elasticità e della resistenza all'impatto del fondo, tacchi e tomaia
Tecnologie meccaniche e della produzione industriale	Tecnologie avanzate di stampaggio Sistemi flessibili di iniezione e stampaggio componenti calzatura
Tecnologie per l'automazione industriale e sensoristica	Applicazioni CAD, CAE e CAM e loro integrazione Sistemi CAD/CAM per la realizzazione di soles e tacchi a partire da "dime digitali"
Tecnologie organizzativo-gestionali	Supply chain management Software integrati per la gestione di tutte le fasi della catena del valore
Tecnologie ambientali	Tecnologie per il trattamento delle acque reflue Recupero del cromo dai bagni di concia

Nel settore calzaturiero le applicazioni più significative riguardano l'automazione industriale che impattano soprattutto nelle aree della progettazione e sviluppo prodotto. Numerose applicazioni industriali innovative nell'area produzione e logistica derivano dall'incontro tra le tecnologie ICT e quelle propriamente gestionali, come ad esempio le applicazioni per la gestione automatica della distinta base o quelle basate su protocolli XML per lo scambio di dati tra aziende della stessa filiera, o infine quelle per il controllo dei

flussi logistici e delle risorse aziendali (ERP). In analogia con il settore tessile-abbigliamento potenzialità di innovazione derivano dall'applicazione di tecnologie dei materiali per la realizzazione di capi in pelle personalizzati. Un ruolo di primo piano è, inoltre, giocato dalle tecnologie ambientali e da alcune specifiche tecnologie chimiche e separative destinate a ridurre l'impatto ambientale dei processi soprattutto per l'industria conciaria.

Il caso: Microincapsulazione Materiali avanzati, micro e nanotecnologie



Università di Napoli Federico II – Realizzazione di capi contenenti microcapsule per il rilascio di sostanze ad azione specifica durante l'utilizzo dell'indumento come olii nutrienti, antiossidanti, antibatterici e antibiotici. La tecnologia rende possibile la produzione di pelli funzionalizzate al fine di rendere il prodotto più competitivo e innovativo sul mercato.

Contatto: Prof. Cosimo Carfagna
direttore@ictp.cnr.it

3. Prodotti in legno

Nel settore del legno sono state individuate 66 applicazioni industriali. Le aree tecnologiche che registrano il maggior numero di opportunità per l'innovazione sono i materiali avanzati, le micro e

nanotecnologie, le tecnologie meccaniche e della produzione industriale e le tecnologie energetiche. Nella tabella seguente sono riportate a titolo esemplificativo alcune applicazioni specifiche.

Esempi di applicazioni industriali per i prodotti in legno	
Tecnologie dei materiali avanzati, micro e nanotecnologie	Nuovi materiali ad alte prestazioni Legno armato per soluzioni strutturali
Tecnologie meccaniche e della produzione industriale	Tecnologie avanzate per la giunzione Nuove tecniche di giunzione strutturale mediante incollaggio con resine epossidiche
Tecnologie energetiche	Uso razionale dell'energia Tecniche di essiccazione del legno a basso consumo di energia

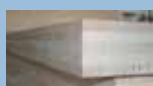
Interessanti opportunità di innovazione di prodotto derivano dalle applicazioni delle tecnologie dei materiali, come ad esempio i trattamenti superficiali e le nanotecnologie che consentono di attribuire ai prodotti in legno caratteristiche funzionali originariamente non proprie di questo materiale, come l'impermeabilizzazione, o di realizzare compositi con altre matrici (vetro, ceramica, plastica, gomma, metalli), in grado di coniugare le proprietà specifiche di questi materiali (flessibilità, resistenza ai carichi strutturali e all'usura, resistenza al fuoco) con quelle proprie del legno.

Le tecnologie dell'automazione, della sensoristica, della robotica, dell'elettronica e dell'informatica, si concretizzano in applicazioni di estrema utilità lungo la filiera del legno, che vanno dagli harvester, in grado di effettuare la segazione automatica su terreni accidentati o scoscesi, ai sistemi di visione artificiale che consentono di scartare automaticamente la materia prima difet-

tosata. Altri esempi di applicazione riguardano le alte frequenze per il trattamento sterilizzante della materia prima, le piattaforme informatiche avanzate per l'integrazione spinta delle fasi di progettazione con quelle di produzione di prodotti in legno, e i sistemi logistici per la tracciabilità e il commercio elettronico della materia prima e dei prodotti finiti.

Particolarmente significative sono le tecnologie finalizzate ad innovare i processi produttivi per ridurre l'impatto ambientale o per lo sviluppo di prodotti eco-compatibili. Si pensi, a titolo di esempio, alle tecnologie chimiche per la produzione di vernici, solventi e adesivi eco-compatibili o a quelle finalizzate a migliorare le condizioni degli ambienti di lavoro, spesso particolarmente severe dal punto di vista acustico e atmosferico, o infine alle tecnologie che consentono di ottimizzare il recupero a fini energetici degli scarti legnosi.

Il caso: Legno armato per soluzioni strutturali Nuovi materiali ad alte prestazioni



Università di Trento - La tecnologia consente di produrre travi in legno, con comportamento simile a quello del cemento armato, adatte a soddisfare particolari esigenze estetiche ed architettoniche. Le travi di legno lamellare vengono armate non solo con barre di acciaio, ma anche con elementi in fibra di carbonio in apposite fresature praticate in alcune lamelle e ad esse solidarizzate con un adesivo strutturale bicomponente a base epossidica.

Contatto: Prof. Maurizio Piazza
maurizio.piazza@ing.unitn.it

4. Carta ed editoria

Nel settore della carta ed editoria sono state individuate 44 applicazioni industriali. Il maggior numero di opportunità per l'innovazione può essere ricondotto alle aree tecnologiche della chimica, dell'automazione,

e organizzativo-gestionali, dell'energia e dell'ambiente. Nella tabella seguente sono riportate a titolo esemplificativo alcune applicazioni specifiche.

Esempi di applicazioni industriali per carta ed editoria

Tecnologie chimiche e separative	Inchiostri, vernici e coloranti senza solventi sintetici Inchiostri a base acquosa
Tecnologie per l'automazione e sensoristica	Sistemi di visione artificiale e riconoscimento automatico Identificazione difetti sulla carta con strumenti di visione artificiale
Tecnologie organizzativo-gestionali	Knowledge Management Strumenti di Document Management per il vaulting ed il versioning della documentazione tecnica di sviluppo prodotto
Tecnologie ambientali	Tecnologie riciclaggio e smaltimento rifiuti Riciclo inchiostri da fase di disinchiostrazione
Tecnologie energetiche	Cogenerazione Impianti per la produzione combinata di elettricità e calore di processo nell'industria della carta

L'industria cartaria italiana è caratterizzata da volumi di produzione contenuti, ma è altamente specializzata in specifiche nicchie di mercato quali le carte per usi domestici e sanitari e le carte grafiche specializzate, per le quali è tra i leader mondiali.

In questo comparto risultano significative le tecnologie chimico-separative volte al miglioramento delle caratteristiche di assorbimento, durabilità, e impermeabilità della carta, e all'impiego di inchiostri e collanti eco-compatibili. Nel comparto sono inoltre rilevanti le tecnologie ambientali per il riciclaggio della carta e degli inchiostri, nonché le tecnologie finalizzate al trattamento e al recupero delle acque reflue. Risulta confermata, inoltre, l'importanza per

questo comparto a forte consumo di energia delle metodologie e delle tecnologie per razionalizzare gli usi energetici e per la produzione combinata di elettricità e calore.

Per quanto riguarda il comparto dell'editoria emergono invece le tecnologie organizzativo-gestionali a partire dalle tecniche di knowledge management, di particolare rilievo nella ricerca, nel trattamento, nella gestione e nell'archiviazione di informazioni. In questo comparto spiccano, inoltre, le tecnologie avanzate per la stampa digitale e i dispositivi optoelettronici per l'acquisizione, il riconoscimento e la catalogazione dei testi e delle immagini nonché per la rilevazione delle marcature anticounterfeiting.

Il caso: Trattamento al plasma freddo per stampabilità adesività e colorazione nanotecnologie



Università di Milano Bicocca – La tecnologia del plasma freddo è una tecnica efficiente ed ecocompatibile, particolarmente vantaggiosa per trattare materiali termosensibili. Le applicazioni del plasma nel trattamento superficiale dei prodotti cartacei consente di migliorarne le caratteristiche di idro/oleorepellenza, così come la stampabilità, l'adesività e la colorazione. Il plasma freddo viene impiegato per modificare le proprietà funzionali della superficie di materiali cartari e delle fibre di carta senza alterare le proprietà di volume meccaniche e organolettiche.

Il materiale trattato a plasma ha caratteristiche innovative ed è riciclabile poiché le quantità di prodotti chimici utilizzati sono piccolissime. Inoltre i processi sono realizzati a secco, senza l'utilizzo di solventi e acqua. Per aumentare l'adesione di ricoprimenti o di inchiostri si attiva la superficie e/o si innestano gruppi chimici affini alle sostanze di ricoprimento. Per aumentare la solidità al colore si realizzano invece dei depositi sottili (di una decina di micron) di silice idrorepellenti.

Contatto: Claudia Riccardi - riccardi@mib.inf.n.it

5. Oreficeria

Nel settore orafa sono state individuate 26 applicazioni industriali. Per questo settore, caratterizzato da lavorazioni complesse e di alta precisione su scala industriale, le principali opportunità di innovazione afferiscono alle tecnologie legate al manu-

facturing, cioè le aree dei materiali avanzati, micro e nanotecnologie, dell'automazione e sensoristica e delle soluzioni organizzativo-gestionali. Nella tabella seguente sono riportate a titolo esemplificativo alcune applicazioni specifiche.

Esempi di applicazioni industriali settore orafa

Tecnologie dei materiali avanzati, micro e nanotecnologie	Trattamenti superficiali avanzati Processi di rivestimento: elettrodeposizione, elettroplaccatura con rodio, lucidatura elettrolitica
Tecnologie meccaniche e della produzione industriale	Tecnologie avanzate di formatura Stampaggio per iniezione di polveri metalliche per la produzione di gioielleria in oro
Tecnologie organizzativo-gestionali	Qualità, sicurezza, affidabilità nella progettazione e conduzione degli impianti industriali Applicazione del "lean production" nella fabbricazione di gioielleria

Le tecnologie dei materiali (come determinate leghe d'oro) sono in grado di garantire prestazioni migliorate in termini di lavorabilità, resistenza e bio-compatibilità ai prodotti di oreficeria. Nella produzione orafa rivestono particolare rilevanza anche le tecnologie tipiche di processo, come quelle per la formatura di oggetti dalla geometria complessa, e le tecnologie finalizzate a supportare l'intensa attività di progettazione propria di un settore caratterizzato da una limitata standardizzazione di prodotto. Ulteriori esempi significativi di soluzioni innovative riguardano il ricorso a strumentazione avanzata per la prototipazione rapida di nuovi prodotti di oreficeria, o il cosiddetto rapid tooling che consente di creare in poco tempo stampi variamente complessi, così da poter

rispondere in tempo reale a richieste specifiche del mercato, per produzioni di piccola serie. Di interesse anche l'applicazione delle nanotecnologie ai trattamenti superficiali dei prodotti di oreficeria, in modo da attribuire a questi stessi prodotti proprietà particolari in grado di allargare gli sbocchi dell'industria orafa alla realizzazione di componenti e protesi biomedicali speciali. Le più avanzate tecnologie delle membrane aprono inoltre all'industria orafa la possibilità di recuperare, a costi contenuti, gli scarti di materiali pregiati derivanti dalle lavorazioni, mentre le soluzioni informatiche e gestionali sono particolarmente funzionali all'innovazione dei processi logistici e alla gestione di una filiera che si presenta frammentata e complessa.

Il caso: Tecnologie delle membrane Tecnologie chimiche e separative



Istituto per la Tecnologia delle Membrane (CNR) - Le tecnologie delle membrane svolgono funzioni di purificazione e separazione, garantendo contemporaneamente elevata efficienza, semplicità di controllo, buona stabilità e basso consumo energetico. Le operazioni a membrana sono inoltre estremamente flessibili, poiché condividono, per applicazioni diverse, lo stesso "hardware" (i materiali), differenziandosi essenzialmente per il "software" (i metodi di utilizzo). Le più avanzate tecnologie delle membrane aprono all'industria orafa la possibilità di recuperare, a costi contenuti, gli scarti di materiali pregiati derivanti dalle lavorazioni.

Contatto: Prof. Enrico Drioli
e.drioli@itm.cnr.it

6. Petrolio e coke

Nel settore del petrolio e coke sono state individuate 66 applicazioni industriali riconducibili alle aree tecnologiche della chimica, dell'automazione dell'energia e dell'ambiente.

Esempi di applicazioni industriali per il petrolio e coke

Tecnologie chimiche e separative	Catalizzatori innovativi Processi di idroconversione catalitica per la conversione di greggi pesanti e frazioni in prodotti leggeri
Tecnologie per l'automazione industriale e sensoristica	Sistemi automatici di lavorazione e robotica Sistemi avanzati di perforazione direzionata che permettono di correggere in tempo reale la traiettoria del foro
Tecnologie organizzativo-gestionali	Qualità, sicurezza, affidabilità nella progettazione e conduzione degli impianti industriali Ottimizzazione processi di raffinazione per l'ottimizzazione su rese, consumi e perdite nel circuito di raffinazione con conseguente innalzamento delle performance
Tecnologie ambientali	Tecnologie per l'abbattimento delle emissioni atmosferiche(SOV, NOx,SOx, CO2, polveri) Flue Gas Desulphurization per la desolforazione dei fumi

Numerose applicazioni di interesse per il settore nascono nell'area delle tecnologie chimiche ed estrattive, che rivestono particolare rilevanza sia per le attività di raffinazione del petrolio e di fabbricazione di coke, sia per la produzione di derivati solidi e gassosi (dialisi elettronica dei fluidi per gasoli a basso contenuto di metallo pesante, sviluppo di additivi detergenti da aggiungere ai combustibili per migliorare l'efficienza di funzionamento dei motori, etc.)

L'importanza del fattore sicurezza si traduce nello sviluppo e nell'adattamento di applicazioni relative ad aree tecnologiche diverse, quali l'automazione industriale (sensori olfattivi artificiali per la rilevazione di vapori e gas, telerilevamento con radar a scansione laterale per monitorare sversamenti di petrolio in mare, etc.), la meccanica (taglio water jet per le operazioni da eseguire presso parti di impianto ad alto rischio di incendio) e le tecnologie organizzativo-gestionali (tecniche avanzate di valutazione del

rischio e valutazione deterministica, costruzione di sistemi strutturati di knowledge management accessibili all'interno dell'intranet della raffineria, etc.) Queste ultime tecnologie si prestano inoltre a ulteriori applicazioni, legate alla struttura industriale del settore, caratterizzato da imprese medio-grandi, da catene di subfornitura piuttosto articolate, e da processi produttivi complessi. Specifiche applicazioni biotecnologiche possono fornire interessanti contributi per la tutela ambientale: è il caso, in particolare, di bioenzimi geneticamente modificati per la desolforazione dei prodotti petroliferi e di alcuni batteri messi a punto per la decontaminazione da rifiuti petroliferi di suoli o corpi idrici. In relazione alle tecnologie energetiche risultano infine interessanti le opportunità legate allo sviluppo di combustibili a basso impatto ambientale (biofuels, hydrocracker per migliorare le caratteristiche qualitative degli oli combustibili, etc.) e all'uso razionale dell'energia.

Il caso: Prototipo per la produzione di idrogeno Tecnologie energetiche



Istituto di tecnologie avanzate per l'energia "Nicola Giordano" (CNR) – Il prototipo è in grado di convertire idrocarburi leggeri (metano, propano, GPL, butano) in un syngas (combustibili gassosi) ricco in idrogeno (portata nominale di idrogeno prodotto 5 Nm³/h, potenza equivalente circa 5 kW elettrici), ed è basato su tre principali processi catalitici: il reforming autotermico, lo shift a temperatura intermedia e l'ossidazione preferenziale del monossido di carbonio residuo, in modo da ottenere un gas dalle caratteristiche tali da poter essere utilizzato in integrazione con celle a combustibile polimeriche.

Contatto: Vincenzo Recupero - cacciola@itae.cnr.it

7. Gomma e plastica

Nel settore della gomma e plastica sono state individuate 81 applicazioni industriali riconducibili essenzialmente alle aree tecnologiche dei materiali avanzati, della meccanica, della chimica e dell'auto-

mazione industriale. Nella tabella seguente sono riportate a titolo esemplificativo alcune applicazioni specifiche.

Esempi di applicazioni industriali per la gomma e plastica	
Tecnologie dei materiali avanzati, micro e nanotecnologie	Compositi a matrice polimerica Materiali polimerici bioartificiali basati su miscele di polimeri sintetici e naturali
Tecnologie chimico-separative	Catalizzatori innovativi Catalizzatori metallocenici applicati sul Linear Low-Density Polyethylene (LLDPE) per la produzione di film trasparente e di eccezionale resistenza
Tecnologie meccaniche e della produzione industriale	Tecnologie avanzate per la giunzione Saldatrice ad ultrasuoni per giunzioni materiali plastici
Tecnologie per l'automazione industriale e sensoristica	Sistemi automatici di lavorazione e robotica Robot industriali ad alta velocità per la gestione di tutte le fasi del ciclo produttivo del pneumatico, dalle mescole fino al prodotto finito

Per le imprese produttrici di articoli in gomma e plastica, dai pneumatici ai prodotti per la casa, dai componenti di automobili e macchinari ai fogli per imballaggi, si riscontrano molteplici opportunità di innovazione, raggruppabili in due grandi aree. Da una parte si hanno infatti le tecnologie destinate a rendere più innovativa la fase di produzione, tra cui rientrano ad esempio i più sofisticati sistemi di formatura net shape, che evitano il ricorso alla finitura e asportazione di truciolo, i sistemi di taglio laser e a getto d'acqua, le tecnologie più evolute di stampaggio e i

sistemi robotici in grado di realizzare l'automazione spinta dei processi. Dall'altra le tecnologie per migliorare le performance dei prodotti come l'impiego di nanocompositi elastomerici nelle mescole per pneumatici e il ricorso ai trattamenti superficiali avanzati per aumentarne la resistenza all'usura. Di rilievo, infine, le applicazioni che puntano a risolvere problematiche connesse alla tutela dell'ambiente (filtri per la riduzione dei composti organici volatili, vernici a basso tenore di solventi, riduzione dei consumi energetici, gestione del ciclo vita del prodotto).

Il caso: Simulazioni numeriche dei sistemi RTM Tecnologie meccaniche e della produzione industriale



Università degli Studi di Roma La Sapienza – La tecnologia dell'RTM (Resin Transfer Molding) permette di realizzare strutture con forme complesse da materiale composito con fibre di carbonio e micro e nanoparticelle, garantendo un'elevata qualità del componente con standard e prestazioni significative. La tecnologia consente di determinare: parametri di processo, fill time, distribuzione del grado di cura, analisi delle linee di saldature e delle cavità, flusso bilanciato, profili di iniezione, distribuzione dei gates e dei vents, reticolazione pre e post cura, sforzi agenti sugli stampi.

Contatto: Marco Regi - marco.regi@uniroma1.it

8. Ceramica , vetro e materiali da costruzione

Nel settore della ceramica e dei materiali da costruzione sono state individuate 114 applicazioni industriali. Le aree tecnologiche che hanno registrato il maggior numero di opportunità per l'innovazione sono i materiali avanzati le micro, e

le nanotecnologie, le tecnologie chimiche e separative e le tecnologie energetiche. Nella tabella seguente sono riportate a titolo esemplificativo alcune applicazioni specifiche.

Esempi di applicazioni industriali per la ceramica

Tecnologie dei materiali avanzati, Nanomateriali micro e nanotecnologie	Rivestimenti nanostrutturati per il miglioramento delle proprietà ottiche, termiche ed energetiche di lastre per l'edilizia
Tecnologie chimiche e separative	Processi a membrana per filtrazione Filtri ceramici per articolato diesel (filtri a struttura d'ape, filtri in schiuma ceramica)
Tecnologie energetiche	Uso razionale dell'energia Ottimizzazione del ciclo di fusione in forni discontinui

Le strategie di diversificazione dei prodotti imposte dalla forte concorrenza dei Paesi emergenti trovano nelle tecnologie dei materiali ottime opportunità, sia per innovare le produzioni, sia per creare nuovi comparti e nicchie di mercato (vetri elettrocromici "intelligenti", ceramiche trasparenti, superfici autopulenti). Ne sono esempi notevoli anche i materiali biocompatibili per applicazioni bio-medicali o l'impiego delle nanoparticelle per la produzione di vetri e ceramiche speciali (lastre per edilizia nanostrutturate, nanopolveri per manufatti ceramici a geometria complessa, etc.). Collegata ai materiali è la stessa tecnologia dei processi a membrana per filtrazione, le cui applicazioni presentano ampie potenzialità di mercato (filtri ceramici per l'abbattimento degli

inquinanti nei gas di scarico, filtri per dialisi riutilizzabili, etc). In merito alle tecnologie ambientali le opportunità di innovazione derivano dall'applicazione dei protocolli per il "Life Cycle Assessment" dei prodotti, dall'impiego di vernici e smalti eco-compatibili nella produzione ceramica, nella realizzazione di componenti chiave quali vetri microporosi per la separazione di gas o membrane ceramiche per la produzione di filtri antiparticolato ad uso automobilistico. Infine, dato il peso della bolletta energetica nei costi di produzione del settore, rivestono particolare importanza le tecnologie per contenere i consumi di energia, dall'uso di combustibili alternativi, alle tecniche di recupero del calore, ai processi per la produzione di clinker a minor consumo energetico.

Il caso: Controllo di qualità in linea per le piastrelle Tecnologie meccaniche e della produzione industriale



Università Politecnica delle Marche – Sistema di individuazione dei difetti strutturali di piastrelle ceramiche basato sull'integrazione della termografia ad infrarossi con algoritmi di processamento avanzati. La tecnologia non necessita di alcun contatto diretto con i prodotti e consente di effettuare il controllo di qualità in modo veloce sul 100% della produzione, subito a valle del processo di formatura e prima che le piastrelle entrino nella linea di smaltatura, riducendo in questo modo gli scarti di lavorazione.

Contatto: Prof. Enrico Primo Tomasini
ep.tomasini@univpm.it

9. Prodotti in metallo

Nel settore dei prodotti in metallo sono state individuate 83 applicazioni industriali, che afferiscono prevalentemente nell'area dei materiali avanzati, delle tecnologie meccaniche e dell'auto-

mazione, delle tecnologie organizzativo gestionali e delle tecnologie energetico-ambientali. Nella tabella seguente sono riportate a titolo esemplificativo alcune applicazioni specifiche.

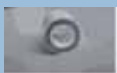
Esempi di applicazioni industriali per prodotti in metallo

Tecnologia dei materiali avanzati, micro e nanotecnologie	Materiali a memoria di forma (rame, nickel, titanio) con proprietà superelastiche, che recuperano la forma dopo piccoli urti
Tecnologie meccaniche e della produzione industriale	Tecnologie di fabbricazione "near net shape" Tecnologie di colata: "Lost Foam", "Thixoformatura", "Squeeze Casting", "Streep Casting"
Tecnologie dell'automazione industriale e sensoristica	Sistemi di visione artificiale e riconoscimento automatico Controlli visivi automatici per il controllo di qualità del prodotto finito
Tecnologie organizzativo - gestionali	Risk Management Valutazione di rischio dei componenti costitutivi degli airbag
Tecnologie energetiche	Cogenerazione, tri generazione e micro cogenerazione Autoproduzione di energia termica ed elettrica nelle acciaierie finalizzata ad una maggiore stabilità della fornitura elettrica

Tra le tecnologie dei materiali, in aggiunta alle più tradizionali innovazioni di prodotto di questa industria, come acciai speciali e leghe avanzate, emergono applicazioni originali come i materiali metallici biocompatibili per la realizzazione di protesi umane, i materiali a memoria di forma in grado di realizzare alcune semplici azioni meccaniche per pura deformazione termica, cioè senza il ricorso a motori o organi in movimento, o infine le nanotecnologie in grado di conferire nuove proprietà ai materiali tradizionali. Risulta significativa, inoltre, l'importanza dei processi di formatura per colata near net shape o di idroformatura che permettono di limitare sensibilmente il ricorso alla finitura per asportazione di truciolo, di trattamento superficiale a film sottile (PVD - Physical Vapour Deposition, CVD - Chemical Vapor Deposition), di taglio (laser,

al plasma, ad acqua), e di giunzione (saldatura laser, ad alta frequenza, per attrito FSW Friction Stir Welding). Tra le tecnologie dell'automazione risaltano i sensori ottici e i sistemi di visione artificiale in grado di rilevare difetti di lavorazione all'interno di manufatti metallici cavi quali tubazioni, serbatoi e caldaie. Tra le tecnologie gestionali, particolarmente interessante è l'evoluzione degli standard per la certificazione ambientale degli impianti e delle metodologie per la gestione dei rischi connessi sia agli impianti di produzione, che alla messa in opera di prodotti metallici particolari, come ad esempio i componenti di oleodotti o di airbag per automobili. Sono particolarmente significative, infine, le applicazioni finalizzate a contenere i consumi energetici degli impianti industriali.

Il caso: Rivestimenti superficiali a letto fluido Tecnologie meccaniche e della produzione industriale



Università degli Studi di Roma Tor Vergata – La tecnologia consente di rivestire un manufatto attraverso la sua immersione in una polvere portata in condizioni di letto fluido, in grado di avvolgerlo e realizzare in tal modo la finitura per hot dipping. Tra i molteplici vantaggi di questa tecnologia, oltre ad una elevata uniformità del rivestimento, c'è la possibilità di impiegare un'ampia gamma di polveri commerciali (poliesteri, epossidica, acrilica, etc.) e di ottenere film organici su componenti realizzati in numerosi materiali diversi. Anche gli aspetti di processo presentano significativi vantaggi, legati al basso costo operativo di impianto.

Contatto: Vincenzo Tagliaferri
tagliaferri@mec.uniroma2.it

10. Cantieristica navale

Nel settore della cantieristica navale sono state individuate 87 applicazioni industriali prevalentemente nelle aree dei materiali, dell'automazione e sensoristica, dell'ICT e delle tecnologie

energetico-ambientali. Nella tabella seguente sono riportate a titolo esemplificativo alcune applicazioni specifiche.

Esempi di applicazioni industriali per la cantieristica

Tecnologie dei materiali avanzati, Fibre avanzate e microfibre micro e nanotecnologie	Resine a matrice epossidica per la realizzazione di scafi
Tecnologie dell'automazione industriale e sensoristica	Rapid Prototyping, Rapid Tooling Realizzazione di stampi mediante fresatura diretta
Tecnologie per l'informatica e le telecomunicazioni	Wireless LAN (Local Area Network) Comando e controllo remoto delle utenze mediante sistemi wireless
Tecnologie energetiche	Tecnologie dell'idrogeno e celle a combustibile Sviluppo di reformer ad elevata prestazione
Tecnologie ambientali	Tecnologie per il trattamento delle acque reflue Trattamento acque attraverso processo non biologico PFM - AOP (Positive Flotation Mechanism - Advanced Oxidation Process)

L'industria cantieristica comprende imprese estremamente diverse per dimensione, struttura organizzativa ed approccio al mercato. Si va infatti dal "mastro d'ascia" artigianale, al grande gruppo che realizza navi da crociera e superpetroliere, passando per la media impresa produttrice di yacht e imbarcazioni da diporto e per un vasto indotto, in cui si sono specializzate PMI che realizzano impianti, arredi, macchinari e componenti. Nonostante l'eterogeneità del settore sono state riscontrate un complesso di tecnologie appartenenti ad aree diverse che mirano tutte a rendere le imbarcazioni, dalla nave da crociera all'incrociatore, quanto più possibile confortevoli, autosufficienti, facilmente controllabili e caratterizzate dal minimo impatto sull'ecosistema marino.

Nell'area dei materiali avanzati, le opportunità

derivano dall'impiego di compositi che permettono di alleggerire le strutture e creare così navi di dimensioni sempre maggiori. Inoltre risultano significative le applicazioni delle fibre ottiche e dei sistemi di controllo integrato degli strumenti e degli attuatori di bordo e le tecnologie di giunzione e saldatura (laser, friction stir welding), che costituiscono fondamentali innovazioni del processo di fabbricazione dell'imbarcazione.

Le più avanzate tecnologie di smaltimento delle acque reflue o dei rifiuti solidi (flash pirolisi), così come le tecnologie energetiche basate sulle celle a combustibile permettono all'imbarcazione di poter accedere ad un'ampia gamma di coste e porti o addirittura agli ecosistemi marini più sensibili, come quelli che attraggono tipicamente il turismo nautico.

Il caso: Cibernetica per l'automazione di macchine industriali Tecnologie per l'automazione e sensoristica



ENEA - Ente per le Nuove tecnologie, l'Energia e l'Ambiente - La nuova tecnologia basata su un modello dinamico-funzionale consente di progettare macchine che, definito l'obiettivo, hanno la capacità di "leggere l'ambiente", di adattarlo e di adattarsi autonomamente. Un esempio di applicazione riguarda i robot autonomi per la saldatura di grandi pannelli (per esempio, scafi di navi), in grado di emulare, attraverso strumenti elettronici, funzioni cerebrali e processi mentali. Un sensore di visione contribuisce a percepire, istante per istante, una «scena reale» e a ricostruirla virtualmente modificando e integrando i dati della conoscenza a priori.

Contatto: Armando Guidoni
armandoguidoni@frascati.enea.it

11. Prodotti chimici

Nel settore dei prodotti chimici sono state individuate 90 applicazioni industriali, riconducibili alle aree tecnologiche legate alla riduzione dell'impatto ambientale e all'automazione dei processi manifatturieri, al contenimento dei consumi

di energia e all'organizzazione e gestione dei processi di business aziendali. Nella tabella seguente sono riportate a titolo esemplificativo alcune applicazioni specifiche.

Esempi di applicazioni industriali per i prodotti chimici

Tecnologie dei materiali avanzati, Nanoparticelle micro e nanotecnologie	Nanopolveri da impiegare nei cosmetici (nanoparticelle di biossido di titanio contro i raggi UVB), nelle paste abrasive, e in vari altri settori
Tecnologie chimiche e separative	Tecnologie estrattive avanzate Estrazione di oli, essenze e solventi mediante fluidi supercritici, in linea con gli standard GMP- Good Manufacturing Practices
Biotecnologie	Bioenzimi Produzione di amilasi da utilizzare nei detersivi per lavastoviglie al fine di rimuovere residui amidacei resistenti
Tecnologie dell'automazione sensoristica	Sensori "Smart" Sensori software per individuare con tempestività l'instaurarsi di reazioni fuggitive (runaway), nei reattori batch e semi-batch, per le adeguate contromisure di sicurezza
Tecnologie ambientali	Tecnologie per l'abbattimento delle emissioni atmosferiche Applicazione di zeoliti sintetici negli impianti a rigenerazione per l'abbattimento di composti volatili e sostanze chimiche ad alta infiammabilità
Tecnologie energetiche	Tecnologie dell'idrogeno e celle a combustibile Produzione di idrogeno, ottenuto come "co-prodotto" dei processi di produzione del polivinile di cloruro (PVC)

Dai risultati dell'indagine emerge chiaramente che il driver principale della domanda di innovazione dell'industria chimica è strettamente connesso alla problematica ambientale. Tra le tecnologie di processo finalizzate a ridurre i rischi e gli impatti ambientali connessi agli stabilimenti produttivi, si segnalano gli strumenti diagnostici avanzati per il controllo e l'abbattimento delle emissioni, le tecniche foto/elettro-chimiche per la degradazione di coloranti nelle acque reflue, l'uso di batteri selezionati per la bonifica "in situ" di suoli e corpi idrici inquinati. Nel filone dell'innovazione di prodotto

rientrano invece le tecnologie chimiche in grado di rendere più eco-compatibili i prodotti, come le vernici e i solventi "dry" e a base acquosa (senza solventi), i tensioattivi e i polimeri biodegradabili, oppure i bioenzimi utilizzati nella produzione di detersivi o altri prodotti chimici.

Date le potenzialità di mercato di nuovi combustibili risulta significativa la produzione di idrogeno come sottoprodotto dei processi di PVC, la dark fermentation per ottenere idrogeno da batteri anaerobi e i sistemi di idrotattamento catalitico per la produzione di combustibili a basso tenore di zolfo.

Il caso: Impiego di esterasi termostabili per la rilevazione di pesticidi organofosfati e carbammati - Tecnologie meccaniche e della produzione industriale



Istituto di Biochimica delle Proteine - CNR - La tecnologia riguarda l'utilizzo di esterasi termostabili come componente attiva nella costruzione di un biosensore per la rilevazione di pesticidi organofosfati e carbammati nelle acque, nel suolo, in alimenti, sulle superfici ed in estratti di campioni di differente natura. L'enzima, la componente attiva del biosensore, è altamente stabile nel tempo alla temperatura e ad altri agenti chimico-fisici.

Contatto: Barbara Angelini - barbara.angelini@cnr.it

12. Beni strumentali

Nel settore dei beni strumentali sono state individuate 31 applicazioni industriali. A conferma del fatto che uno dei principali driver dell'innovazione nel settore è rappresentato dall'integrazione spinta tra sistemi meccanici ed elettronici, il maggior numero di opportunità per l'innovazione

individuate ricadono nelle aree dei materiali avanzati, delle tecnologie della produzione industriale, dell'automazione, dell'ICT e dell'elettronica. Nella tabella seguente sono riportate a titolo di esemplificativo alcune applicazioni.

Esempi di applicazioni industriali per beni strumentali

Tecnologie dei materiali avanzati, micro e nanotecnologie	Nuovi materiali ad alte prestazioni Nodi strutturali in alluminio o ibridi per strutture portanti a basso peso
Tecnologie meccaniche e della produzione industriale	Strumenti avanzati di simulazione strutturale FEM (Finite Element Modeling) Metodologie di messa a punto dei cicli di produzione
Tecnologie dell'automazione industriale e sensoristica	Sensori "smart" Dispositivi integrati di misura, calcolo e trasmissione dei dati rilevati
Tecnologie elettriche elettroniche ed elettro - ottiche	Dispositivi a logica programmabile FPGA e CPLD per la realizzazione di sistemi di controllo riprogrammabili
Tecnologie per l'informatica e le telecomunicazioni	Wireless LAN (Local Area Network) Centralina ambientale autoalimentata controllabile via rete

L'area dell'automazione industriale e della sensoristica registra il più alto numero di opportunità di innovazione per il settore, legate soprattutto a nuove generazioni di robot, a sensori avanzati e a sofisticati sistemi di controllo delle macchine, il cui sviluppo è dovuto anche alla disponibilità di strumenti avanzati di progettazione. Nell'area delle tecnologie elettriche, elettroniche ed elettro ottiche, si ritrovano le tecnologie in grado di abilitare le funzioni più innovative richieste ai moderni strumenti di lavorazione (sistemi "embedded", display di nuova concezione, tecnologie di comunicazione in fibra ottica o a radio frequenza, etc.) Particolarmente significative sono,

inoltre, le applicazioni dei nuovi materiali, come ad esempio la sostituzione dei materiali tradizionali impiegati per la realizzazione di macchine e utensili con leghe leggere in alluminio e titanio.

Le soluzioni di meccanica avanzata sono infine orientate principalmente all'ottenimento di macchine ad alte prestazioni in termini di velocità, precisione, accelerazione, come le tecnologie near net shape che consentono di realizzare pezzi meccanici esclusivamente per deformazione e quasi senza asportazione di truciolo, riducendo pertanto drasticamente il numero di cicli di lavorazione, e quindi i tempi e i costi.

Il caso: Sistema innovativo di navigazione per veicoli autonomi Tecnologie per l'automazione e sensoristica



Università di Padova - La tecnologia consente di impiegare sistemi di movimentazione adatti ad ambienti complessi e che si riconfigurano in maniera non prevedibile. Il nuovo sistema integra a bordo del veicolo sensori inerziali a infrarossi e a triangolazione laser con tecniche di fusione sensoriale e algoritmi per il monitoraggio dell'ambiente e del percorso e per la creazione di mappe virtuali. La tecnologia, completata da strumenti per la comunicazione wireless con la centrale di controllo, rende possibile una stima della posizione e dell'assetto che prescinde dalla presenza di riferimenti noti all'interno dell'ambiente in cui il veicolo opera. Grazie a tale sistema, il robot diviene sensibile alla prossimità di persone o cose e riesce a gestire autonomamente la propria navigazione, definendo un percorso ottimale a partire dalla conoscenza delle sole posizioni di partenza e arrivo.

Contatto: Prof. Mariolino De Cecco
mariolino.dececco@unipd.it

13. Macchine ed apparecchi elettrici

Nel settore, che include le macchine per la generazione e trasporto dell'energia elettrica, gli elettrodomestici e le sorgenti di illuminazione, sono state individuate 88 applicazioni industriali

riconducibili alle aree dei materiali, dell'automazione, dell'ICT e dell'elettronica. Nella tabella seguente sono riportate a titolo esemplificativo alcune applicazioni industriali.

Esempi di Applicazioni Industriali per il Settore delle Macchine ed Apparecchi Elettrici

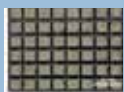
Tecnologie dei materiali avanzati, micro e nanotecnologie	Nuovi materiali ad alte prestazioni Ceramici a film sottile su leghe in nickel per cavi superconduttivi ad alta temperatura (HTS) Nanomateriali Celle fotovoltaiche ad alta efficienza con materiali nanostrutturati
Tecnologie dell'automazione industriale e sensoristica	Sistemi di controllo e supervisione Sistemi distribuiti dei parametri della rete elettrica (sensori distribuiti e sistemi di controllo flessibile - Flexible AC transmission systems)
Tecnologie elettriche, elettroniche ed elettro - ottiche	Fibre ottiche Sistemi di illuminazione a fibre ottiche per applicazioni speciali (medicina, ambienti pericolosi, ecc.)

L'innovazione nel settore è trainata principalmente dall'esigenza di sviluppare macchine a costi contenuti ad elevata efficienza energetica e con ridotto impatto ambientale. Nell'area delle tecnologie dei materiali le applicazioni più significative riguardano lo sviluppo di celle fotovoltaiche ad alta efficienza con materiali nanostrutturati, come pure le celle a combustibile a elettrolita polimerico o a carbonati fusi per la produzione di energia elettrica da idrogeno. Le nanotecnologie offrono, inoltre, interessanti opportunità per migliorare le prestazioni in termini di conducibilità, isolamento e schermatura elettromagnetica dei

prodotti. Nella trasmissione dell'energia elettrica, la necessità di gestire sistemi elettrici complessi garantendo qualità e affidabilità della fornitura richiede l'uso integrato delle tecnologie dell'automazione, della sensoristica e dell'ICT.

Tra le applicazioni innovative, meno spinte ma non meno importanti per le alte potenzialità di mercato, si segnalano lo sviluppo di motori elettrici ad alta efficienza, di azionamenti elettrici per il controllo della velocità (inverter di ultima generazione) e di sorgenti luminose a basso consumo (fibre ottiche, LED - Light Emitting Diode) abbinate a sistemi automatici di regolazione e controllo.

Il caso: Processi e materiali per applicazioni elettromeccaniche Materiali avanzati, micro e nanotecnologie



Istituto di Scienza e Tecnologia dei Materiali Ceramici (ISTEC) – CNR – La tecnologia consente di sviluppare processi innovativi per la realizzazione di materiali e componenti con microstrutture e proprietà elettriche specifiche e nuove metodologie per la caratterizzazione elasto-piezo-dielettrica della componentistica. Attuatori, sensori e trasduttori piezoelettrici rispetto ai "convenzionali" elettromagnetici hanno tempi di risposta molto più brevi, maggiore precisione dello spostamento, elevata forza generata a parità di tensione di pilotaggio, ridotte dimensioni e basso consumo energetico. Non sono inoltre influenzati dai campi magnetici.

Contatto : Carmen Galassi
carmen@istec.cnr.it

14. Automotive e mezzi di trasporto

Nel settore automotive che comprende la produzione di auto e moto veicoli, locomotive e materiale ferro-tranviario, sono state individuate 85 applicazioni industriali che ricadono prevalentemente nelle aree dei materiali, delle tecnologie

meccaniche e delle produzione industriale, dell'automazione e sensoristica, dell'ICT e delle tecnologie organizzativo – gestionali. Nella tabella seguente sono riportate a titolo di esemplificativo alcune applicazioni specifiche.

Esempi di applicazioni industriali per l'automotive e mezzi di trasporto

Tecnologie dei materiali avanzati, Materiali a memoria di forma micro e nanotecnologie	Attuatori lineari a memoria di forma per azionamenti interni al veicolo
Tecnologie meccaniche e della produzione industriale	Tecniche avanzate di analisi e misura fisico-meccanica Analisi fluidodinamica per il controllo e la differenziazione del clima interno all'abitacolo
Tecnologie dell'automazione industriale e sensoristica	Sistemi di visione artificiale e riconoscimento automatico Dispositivi per riconoscimento automatico ostacoli di ausilio alla guida
Tecnologie elettriche elettroniche ed elettro ottiche	Tecnologie mecatroniche per il controllo attivo Sistemi di controllo e monitoraggio dei parametri di marcia del veicolo (Active Cruise Control)
Tecnologie per l'informatica e le telecomunicazioni	Tecnologie satellitari Sistemi di posizionamento, conoscenza e gestione in remoto di veicoli e flotte
Tecnologie energetiche	Tecnologie di combustione Propulsori a benzina, diesel, gas a basso consumo e ridotto impatto ambientale

Lo sviluppo di veicoli ecologici, economici, sicuri e competitivi sul mercato globale, rappresenta uno dei driver principali per l'innovazione del settore. In particolare risultano significative le applicazioni di materiali ad alte prestazioni per l'alleggerimento del telaio e della carrozzeria e dei compositi a matrice polimerica per l'assorbimento degli urti, nell'ottica di ridurre i consumi e le emissioni e aumentare la sicurezza. Ancora in tema di sicurezza, il ricorso combinato di tecnologie meccaniche, elettroniche, dell'informatica e delle telecomunicazioni, consente lo sviluppo di sistemi di controllo attivo ed adattativo dei para-

metri di marcia del veicolo (frenata, sterzo, trazione) e la connessione tra veicolo-veicolo e veicolo-infrastrutture. Per l'innovazione dei processi di fabbricazione, le applicazioni di maggior rilievo riguardano la modellistica e la simulazione dei processi, la prototipazione e il testing virtuale dei prodotti, i sistemi di produzione flessibili e modulari. È di notevole interesse, inoltre, il ricorso alle tecnologie organizzativo-gestionali per ottimizzare i processi di gestione dell'intera filiera dell'automotive (sistemi logistici integrati, supply chain management).

Il caso: Pantografo a sospensioni attive per treni ad alta velocità Tecnologie elettriche, elettroniche ed elettro – ottiche



Università di Firenze - Dipartimento di Energetica

"Sergio Stecco" - Il progressivo aumento della velocità dei treni, e in particolare la diffusione dell'alta velocità pone sfide tecnologiche complesse al fine di garantire una buona qualità del contatto elettrico e meccanico tra il pantografo e la linea aerea. Con la nuova tecnologia è stato possibile sviluppare un prototipo dotato di un sistema di sospensioni semi-attivo basato su un controllo automatico che permette al pantografo di assecondare i movimenti della linea aerea rendendo quindi più affidabile e stabile il contatto.

Contatto: Prof. Benedetto Allotta
benedetto.allotta@unifi.it

15. Farmaceutica

Nel settore della farmaceutica sono state individuate 69 applicazioni industriali. Le biotecnologie rappresentano la più importante area per l'innovazione del settore farmaceutico, seguite dalle tecnologie che offrono opportunità per la moder-

nizzazione dei processi industriali, quali le tecnologie chimiche, energetico-ambientali e dell'automazione. Nella tabella seguente sono riportate a titolo esemplificativo alcune applicazioni specifiche.

Esempi di Applicazioni Industriali per il Settore della Farmaceutica

Tecnologie dei materiali avanzati, Nanoparticelle micro e nanotecnologie	Drug delivery per la veicolazione dei farmaci e il monitoraggio dell'attività terapeutica
Tecnologie chimiche e separative	Tecnologie estrattive avanzate Estrazione da matrici biologiche di principi attivi e di additivi per l'industria farmaceutica con fluidi supercritici
Biotecnologie	Ingegneria genetica, delle proteine e metabolica Produzione di specie vegetali OGM per la produzione di biomolecole di interesse farmaceutico secondo i principi della GMP Bioinformatica Applicazioni informatiche per la previsione in silicio della funzione genica
Tecnologie energetiche	Tecnologie del condizionamento Sistemi criogenici per la conduzione di reazioni chimiche a temperature molto basse

Il settore farmaceutico si conferma come uno dei più ricettivi verso le opportunità offerte dai risultati della ricerca scientifica di punta nel campo delle scienze della vita e delle nanotecnologie. Ne sono esempi significativi l'ingegneria genetica per lo sviluppo di farmaci ad alta selettività e personalizzazione, o l'impiego di materiali su scala nanometrica per veicolare principi attivi e monitorare la loro attività terapeutica. Queste tecnologie rappresentano inoltre opportunità anche per le imprese di minori dimensioni incluse le nuove imprese biotech specializzate nell'identificazione di nuove molecole di interesse terapeutico, o nell'erogazione di servizi avanzati per il sequenziamento genetico (bioinformatica).

L'innovazione di prodotto nell'industria farmaceutica del resto non si focalizza solo sui principi attivi ma trae rilevanti occasioni di sviluppo anche dalle

tecnologie chimiche e dei materiali. Infatti, risultano significative le tecnologie finalizzate a ridurre gli effetti indesiderati prodotti dai vettori dei farmaci (eccipienti biodegradabili, polimeri biocompatibili per la realizzazione di capsule, etc.). Per quanto riguarda l'innovazione di processo il ruolo più rilevante si può attribuire alle tecnologie chimiche di catalisi, abbinata ai processi fermentativi, in linea con gli standard Good Manufacturing Practices. Infine le caratteristiche tipiche dei processi produttivi del settore, quali l'elevato livello di integrazione e il loro impatto sull'ambiente, richiamano l'attenzione sulle tecnologie dell'automazione e sensoristica (modellistica e simulazione comportamento nuove molecole, etc.) e sulle tecnologie per il trattamento delle emissioni atmosferiche e dei reflui e dello smaltimento dei rifiuti solidi.

Il caso: Aggregati polimerici per la veicolazione di molecole bioattive Materiali avanzati, micro e nanotecnologie



Università di Palermo – La nuova tecnologia fornisce la possibilità di realizzare un vettore biocompatibile di dimensioni nanoscopiche idoneo alla somministrazione mirata di molecole bioattive (farmaci, diagnostici, nutrienti) per differenti vie di somministrazione, capace di aumentare la solubilità in acqua di molecole poco solubili e di aumentare la stabilità di molecole instabili. I vantaggi di questa tecnologia possono essere sintetizzati nell'elevata biocompatibilità dei biopolimeri di partenza e nella semplicità dei processi di sintesi dei tensioattivi polimerici e di incorporazione delle molecole bioattive.

Contatto: Prof. Gennara Cavallaro - gennacav@unipa.it

16. Elettronica

Nel settore dell'elettronica sono state individuate 153 applicazioni industriali, prevalentemente nelle aree dei materiali avanzati e nanotecnologie, dell'automazione e sensoristica, dell'elettro-

onica e dell'ICT. Nella tabella seguente sono riportate a titolo esemplificativo alcune applicazioni specifiche.

Esempi di applicazioni industriali per l'elettronica

Tecnologie dei materiali avanzati, Nanomateriali micro e nanotecnologie	Nuovi materiali magnetici nanostrutturati per dispositivi elettromagnetici
Tecnologie dell'automazione industriale e sensoristica	Applicazioni CAD, CAE e CAM e loro integrazione Piattaforme per l'integrazione di strumenti CAD-CAE-CAM abilitanti il concurrent engineering tra team di sviluppo geograficamente dispersi
Tecnologie elettriche elettroniche ed elettro ottiche	Display innovativi 3D display e display "arrotolabili" basati su LED flessibili e OLED (Organic Light Emitting Diodes)
Tecnologie per l'informatica e le telecomunicazioni	Strumenti software di diagnostica predittiva Sistemi di previsione e di analisi "on line" e "on time" dei parametri di affidabilità di componenti, circuiti e applicazioni di elettronica di consumo
Tecnologie ambientali	Life cycle assessment Tecnologie per la progettazione, la produzione, l'uso e lo smaltimento dei prodotti elettronici finalizzata al riciclaggio di materiali e componenti

Il settore, che si caratterizza per i rilevanti investimenti in R&S e l'elevato tasso di innovazione, comprende la fabbricazione di componenti elettronici, di elaboratori, di apparecchiature per telecomunicazioni, di prodotti di elettronica di consumo e di apparecchi medicali. Le nuove applicazioni spesso derivano dall'uso in modalità sempre più integrata di tecnologie avanzate e sono indirizzate al potenziamento delle prestazioni e alla miniaturizzazione spinta dei prodotti (memorie di massa, smart-cards, accumulatori e batterie, wearable personal computer, Micro Electro-Mechanical Systems, etc.)

Tra le numerose tecnologie che hanno impatto anche in altri settori industriali, si segnalano i sensori RFID (Radio Frequency Identifiers), in grado di soddisfare la crescente esigenza di identificazione e tracciabilità dei prodotti, e i dispositivi incorporati nelle macchine (Embedded systems) per il controllo in remoto di elettrodomestici. Opportunità di sviluppo per il comparto biomedicale derivano infine dall'applicazione di materiali biocompatibili che consentono la realizzazione di protesi o il rivestimento di attrezzature mediche.

Il caso: Tecnologie innovative per la stampa Tecnologie per l'automazione e sensoristica



ENEA - Ente per le Nuove tecnologie, l'Energia e l'Ambiente - La tecnologia, rispetto ad altre tecniche di deposizione tradizionali ink-jet, offre la possibilità di deporre gocce di dimensioni micrometriche di soluzioni o sospensioni liquide (aventi viscosità minore di 20cp, tensione superficiale dell'ordine dei 20-70 dy/cm, dimensioni delle particelle sospese inferiori a 1micro m) senza contatto con il substrato. Si possono così ottenere, con risoluzione micrometrica, superfici aventi geometrie specifiche che vengono impostate o trasferite alla macchina di stampa attraverso normali file CAD.

Contatto : Fausta Loffredo
fausta.loffredo@portici.enea.it

17. Aeronautica e aerospazio

Nell'ambito dell'aeronautica e aerospazio sono state individuate 140 applicazioni industriali a riprova dell'elevato contenuto tecnologico del settore e del suo ruolo propulsivo alla ricerca e all'innovazione all'interno del sistema produttivo nazionale. Le

aree tecnologiche più ricche di opportunità per l'innovazione comprendono i materiali avanzati, l'elettronica, l'ICT, l'automazione e le tecnologie gestionali. Nella tabella seguente sono riportate a titolo esemplificativo alcune applicazioni specifiche.

Esempi di Applicazioni Industriali per il Settore Aeronautica e aerospazio

Tecnologie dei materiali avanzati, Compositi a matrice metallica micro e nanotecnologie	GLARE - Glass Fibre Reinforced Aluminium per componenti aereomobili
Tecnologie dell'automazione industriale e sensoristica	Sistemi di controllo e supervisione Sistemi intelligenti per la prognostica e il controllo/automazione di equipaggiamenti
Tecnologie elettriche elettroniche ed elettro ottiche	Integrazione di sistemi elettronici su chip di silicio (System on a chip) Realizzazione di circuiti che integrano sensori, sistemi di telecomunicazione e di movimentazione su singolo chip
Tecnologie per l'informatica e le telecomunicazioni	Tecnologie satellitari e di analisi dati (GALILEO, GPS, GLONASS, ecc.) Air Traffic Management Systems: GNSS (Global Navigation Satellite System), ADS (Aviation Data Systems), Air/Ground Datalink Systems
Tecnologie organizzativo - gestionali	Cost and value engineering Metodologie orientate alla progettazione per la riduzione del cost of ownership dei velivoli (DOC - Direct Operating Cost)

Lo sviluppo di materiali avanzati, come i compositi a matrice metallica, in grado di rispondere ai requisiti di leggerezza e resistenza degli aeromobili, costituisce una delle aree di innovazione più significative per l'industria aerospaziale. Ai nuovi materiali è associato lo sviluppo di tecnologie meccaniche non convenzionali: un interessante esempio di applicazione è rappresentato da un nuovo processo di saldatura Friction Stir Welding (FSW) usato per unire le leghe di alluminio ad alta resistenza. Nell'area automazione e dell'elettronica risultano indicative le applicazioni di sistemi di controllo e supervisione per le problematiche

relative alla safety and security, come pure l'introduzione estensiva delle tecniche di digitalizzazione ed elaborazione del segnale ottenute con architetture system on a chip che eliminano la necessità di microprocessori e microcontrollori.

Nell'ambito aerospaziale, le tecnologie ICT forniscono interessanti opportunità legate all'integrazione ottimale di sistemi spaziali con le infrastrutture terrestri. In ragione della complessità dei progetti e della necessità di integrare un gran numero di fornitori, assumono inoltre particolare rilievo le tecnologie per la progettazione digitale e la gestione in remoto della produzione.

Il caso: "Light Flight" per il monitoraggio strutturale in fibra ottica Tecnologie elettriche, elettroniche ed elettro - ottiche



CIRA (Centro Italiano Ricerca Aerospaziali) - La nuova tecnologia "Light Flight", che utilizza comuni dispositivi in fibra ottica come sensori innovativi di deformazioni statiche e dinamiche e altri parametri chimico-fisici, consente di misurare le deformazioni strutturali. Questo sistema può utilmente sostituire le misure effettuate in condizioni statiche e dinamiche con estensimetri tradizionali (strain gauges) o a laser. I vantaggi sono legati all'alta immunità del sistema alle interferenze elettromagnetiche o di altro tipo, che lo rendono particolarmente utile per misure in ambienti ostili.

Contatto: Antonio M. Calabro' - a.calabro@cira.it

Le applicazioni tecnologiche nei diversi settori

18. Agroalimentare

Nel settore agroalimentare sono state individuate 52 applicazioni industriali. Le aree tecnologiche che hanno registrato il maggior numero di opportunità per l'innovazione sono le biotecnologie, l'automazione industriale e sensoristica, le

tecnologie organizzativo-gestionali e le tecnologie ambientali. Nella tabella seguente sono riportati a titolo esemplificativo alcune applicazioni specifiche.

Esempi di applicazioni industriali per l'agroalimentare

Tecnologie chimiche e separative	Tecnologie estrattive avanzate Estrazione oli essenziali con fluidi allo stato supercritico
Biotecnologie	Ingegneria genetica, delle proteine e metabolica Tecniche per il potenziamento contenuti salutistici degli alimenti (nutraceutici)
Tecnologie per l'automazione industriale e sensoristica	Sistemi di visione artificiale e riconoscimento automatico Sistemi di visione ed ispezione per il controllo e sicurezza qualità dei prodotti alimentari
Tecnologie organizzativo-gestionali	Tecnologie per la marcatura e la tracciabilità Piattaforme integrate per la tracciabilità dei prodotti lungo l'intera filiera produttiva
Tecnologie ambientali	Tecnologie riciclaggio e smaltimento rifiuti Processo per la depurazione e valorizzazione delle acque di vegetazione

Per quanto riguarda l'area delle biotecnologie, le applicazioni nell'industria alimentare riguardano soprattutto la possibilità di creare prodotti radicalmente innovativi, come nutraceutici e alimenti funzionali, oltre che a garantire più elevati standard qualitativi di tipo igienico e sensoriale alle produzioni tradizionali, o migliorarne la conservabilità e la sicurezza.

Le tecnologie di automazione industriale si riferiscono principalmente all'innovazione di processo, attraverso l'applicazione dei sensori di nuova generazione nel controllo dei prodotti e dei processi industriali, quali ad esempio i sensori RFID per l'identificazione del prodotto alimentare

lungo il suo intero ciclo vita, e i sistemi olfattivi artificiali per la valutazione automatica delle sue proprietà organolettiche.

L'importanza delle tecnologie organizzativo-gestionali si basa, invece, sui sistemi per la marcatura e la tracciabilità degli alimenti nonché sull'applicazione degli standard per la certificazione dei prodotti e dei processi, senza trascurare la rilevanza per il settore delle metodologie di gestione dei rischi e delle piattaforme logistiche integrate. Infine, le tecnologie ambientali rivestono un ruolo sempre più significativo nella realizzazione di processi produttivi sempre più eco-sostenibili.

Il caso: Sistemi olfattivi artificiali Tecnologie per l'automazione e sensoristica



Università di Parma - Sistema Olfattivo Artificiale (SOA) per il controllo della qualità e la certificazione nel packaging alimentare, e per i controlli on-line di prodotti quali l'olio d'oliva e il prosciutto. La tecnologia del "naso elettronico" è stata applicata per testare i campioni in poco tempo e senza interruzioni, rendendo possibile il campionamento per ogni lotto di produzione, fino al punto di esaminare ogni singolo prodotto destinato alla distribuzione.

Contatto: prof. Enrico Dal Canale
info@soatec.unipr.it