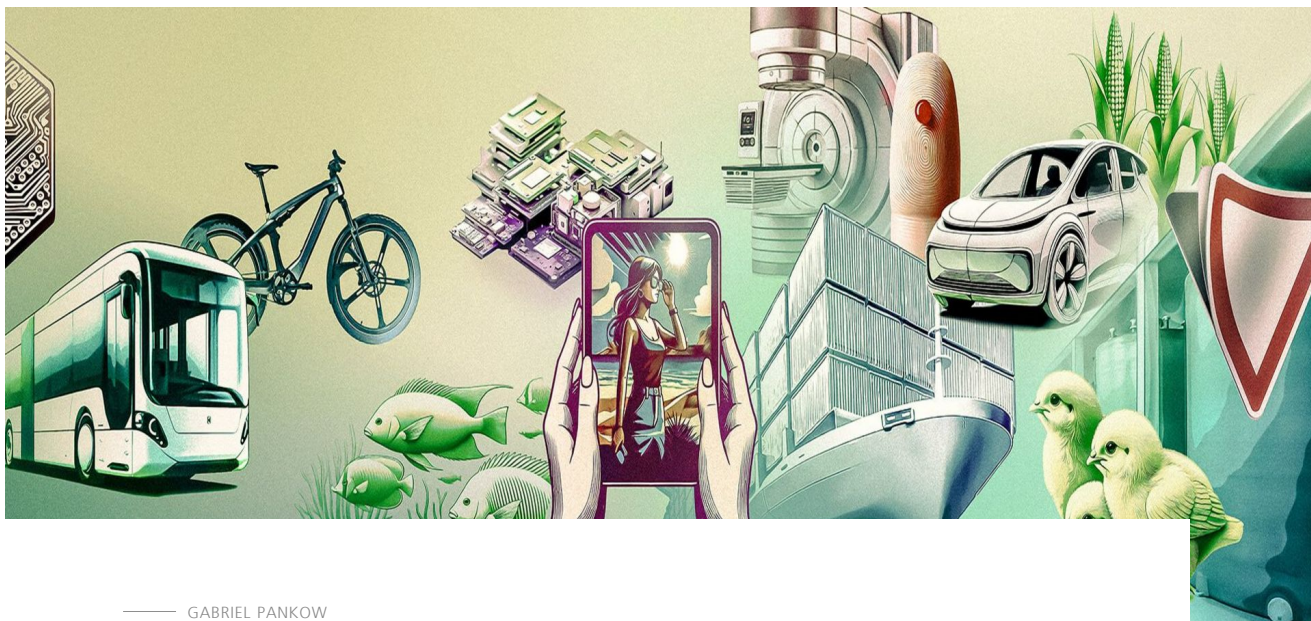




— GABRIEL PANKOW

## Solo il laser può farlo: 6 applicazioni per una maggiore sostenibilità

**Tutti parlano di sostenibilità, gli utenti dei laser stanno facendo qualcosa. Perché, quando si tratta di innovazioni per una maggiore sostenibilità, i laser sono più che semplici strumenti per aumentare l'efficienza: sono una componente chiave per un'industria più rispettosa dell'ambiente. Scoprite sei esempi di applicazioni laser innovative, economiche e in parte anche sorprendenti, che rendono il progetto "Un mondo migliore" un successo.**

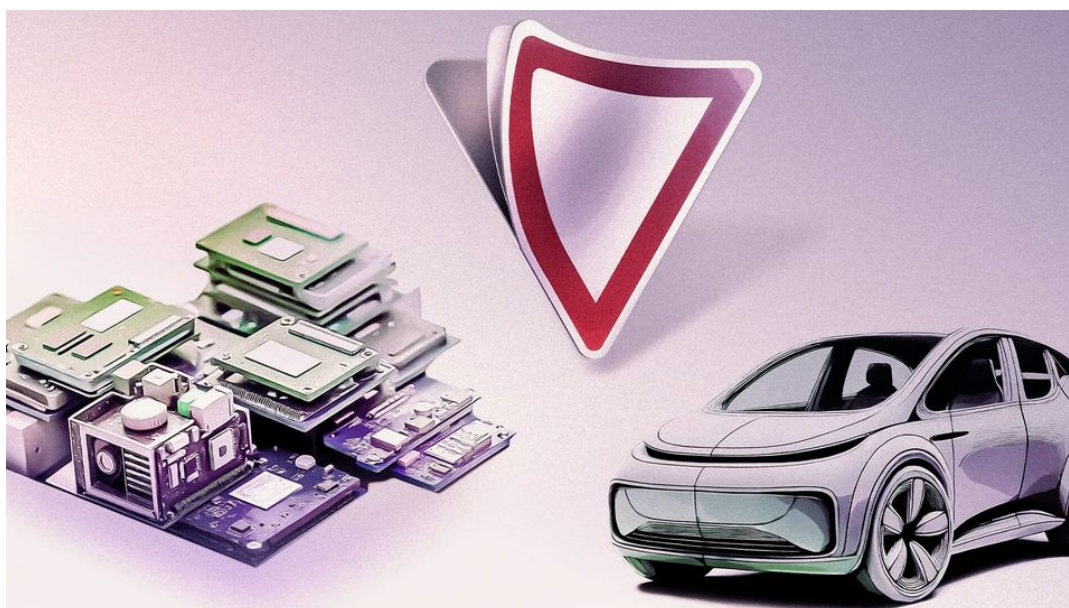
Il problema più grande del riciclo è la separazione. Più gli elettrodomestici e gli oggetti in disuso possono essere smantellati in modo preciso e ordinato, più materie prime possono essere recuperate. Tuttavia, gran parte di ciò che viene aggiunto durante la produzione non può essere separato così facilmente:

### — SCOPRIRE TESORI NEI ROTTAMI

La teoria: per il riciclaggio, scomponiamo gli oggetti nei loro componenti e reinseriamo i materiali nel ciclo di vita senza alcuna perdita di qualità. La realtà: un enorme mucchio di rottami. Come si fa a classificarli per tipo? L'Istituto Fraunhofer per la tecnologia laser ILT ha sviluppato a tal fine un nuovo metodo: un sensore identifica la composizione chimica dei rottami che passano sotto di esso su un nastro trasportatore utilizzando la spettroscopia di emissione laser. In seguito, gli operatori o un sistema automatico basato sull'intelligenza artificiale procedono alla separazione. Il metodo laser è adatto anche per scarti problematici come rottami elettronici e parti di veicoli. Rileva le più piccole quantità o anche solo le parti di lega di materie prime preziose come molibdeno, cobalto o tungsteno. Grazie al rilevatore laser, in futuro molti più materiali torneranno nel ciclo di vita rispetto a prima.

Altri due esempi: nella produzione di elettrodi per batterie di auto elettriche, le aziende rivestono le pellicole con prezioso litio, cobalto e nichel. Non tutti superano il controllo qualità. Un raggio laser rimuove lo strato sottilissimo e la polvere preziosa viene raccolta e reimessa nel ciclo di vita. E anche se un cartello stradale in alluminio non è più attuale o le diciture si sono rovinate, finisce tra i rifiuti. La colpa è delle pellicole speciali prescritte che non si staccano. Tuttavia, con un laser a CO<sub>2</sub>, si possono rimuovere rapidamente senza lasciare residui.





I laser possono aiutare nel riciclaggio: per riutilizzare i segnali stradali o le batterie esauste delle auto elettriche oppure per scoprire tesori nei rottami.

La soluzione perfetta nell'uso delle risorse è sempre stata quella di ottenere almeno lo stesso risultato con meno sforzo. Non è azzardato sostenere che la lavorazione laser segua questo motto dell'efficienza già da decenni.

È possibile ottenere una maggiore efficienza anche nel settore fotovoltaico e nella navigazione: nel giro di un solo mese, un modulo fotovoltaico nel deserto perde fino al 30% di potenza a causa dello strato di polvere che si accumula. I raggi laser sovrapposti creano una struttura superficiale attivamente repellente alla polvere. E sugli scafi delle navi si insediano microrganismi, alghe, piante, cozze e balani. Questo aumenta il consumo di carburante fino al 60%. I raggi di un laser a diodi possono rimuovere in modo sicuro e completo la vegetazione sottomarina.



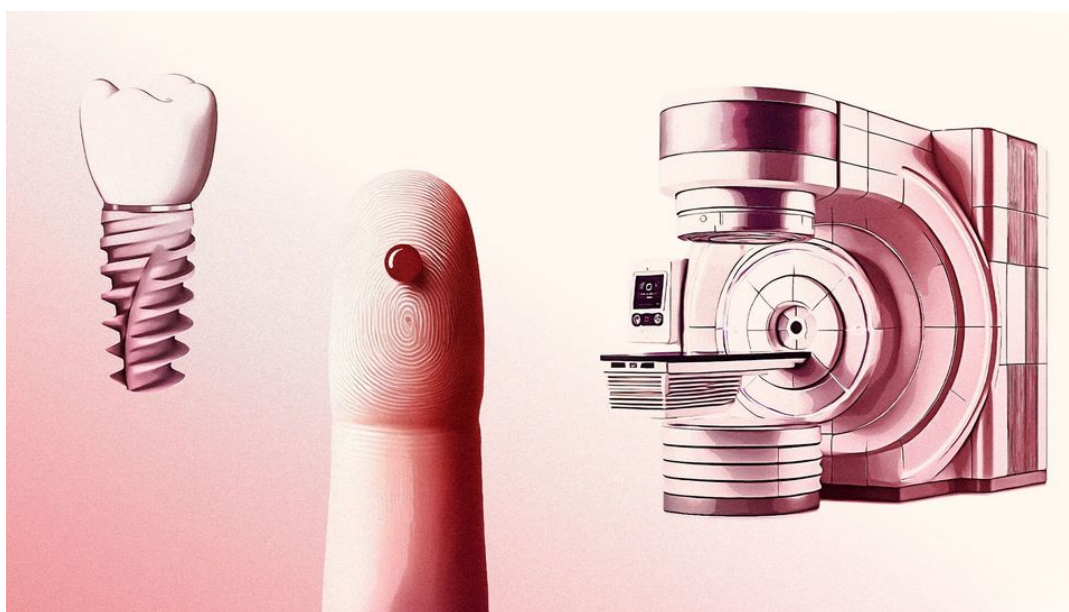
La tecnologia laser protegge le risorse: risparmia carburante nella navigazione e garantisce moduli fotovoltaici puliti.



## TERAPIA PER TUTTI

I raggi X duri sono una terapia efficace contro le cellule tumorali. Ma il trattamento è anche molto pesante per i pazienti. Una terapia con fasci di elettroni sarebbe più delicata e promettente, perché i fasci di elettroni possono essere focalizzati con maggiore precisione e quindi colpiscono le cellule tumorali in modo più mirato, senza danneggiare il tessuto circostante. Gli apparecchi per i fasci di elettroni sono però enormi ed estremamente costosi, quindi ce ne sono pochissimi. L'intero scenario sta ora cambiando grazie al cosiddetto metodo laser a onda d'urto, che accelera gli elettroni in un modo completamente diverso. Ciò renderà possibili terapie antitumorali migliori e più delicate per molte più persone rispetto a prima.

E anche in altri ambiti, i laser potrebbero consentire a più persone in tutto il mondo di accedere a un'assistenza sanitaria di qualità: infatti, nonostante vengano utilizzati metodi assolutamente high-tech come la cosiddetta microscopia olografica digitale assistita da laser, Bahram Javidi, professore all'Università del Connecticut, è riuscito a costruire un dispositivo per l'analisi rapida del sangue con materiali il più possibile economici e robusti, in modo specifico per le regioni con scarse infrastrutture mediche. Inoltre, molte persone non possono permettersi protesi dentarie di alta qualità. Gli enormi progressi della saldatura a riporto laser, la stampa 3D dei metalli, stanno rendendo le protesi dentarie più convenienti per tutti.



Industrial lasers not only lead to improved medical equipment. They also mean that more people worldwide have access to good healthcare.

## POTENTI CELLE A COMBUSTIBILE

La svolta energetica è molto più che installare impianti fotovoltaici, turbine eoliche e centrali idroelettriche (che è già tanto!). Si tratta anche di rendere la rete elettrica adatta e flessibile per la nuova produzione di energia elettrica e di utilizzare meglio le fonti di energia alternative come l'idrogeno.

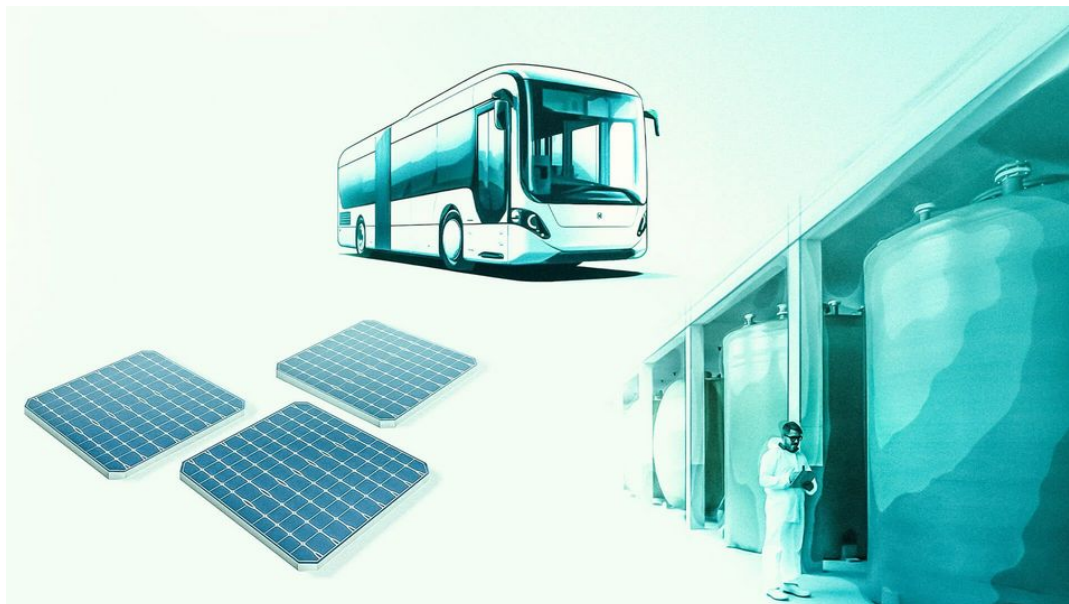
I veicoli di grandi dimensioni come camion, macchine edili o autobus necessitano di un accumulatore di energia più potente che fornisca elettricità ai loro motori: ad esempio, l'idrogeno e le celle a combustibile. Una buona soluzione sono le cosiddette celle a combustibile PEM (Proton Exchange Membrane). Una sfida fondamentale in questa tipologia costruttiva è mantenere efficiente il trasporto di acqua e gas all'interno della cella nel lungo periodo. È qui che entrano in gioco i laser a impulsi ultracorti: creano strutture funzionali e microfori all'interno della cella. Grazie a questo trucco, le celle a combustibile PEM diventano più potenti, più efficienti e durano più a lungo.

Le celle solari a etero-giunzione ad alta efficienza richiedono l'uso di argento prezioso per i loro circuiti e contatti. Una start-





up tedesca ha sviluppato un metodo per sostituire l'argento con il rame, utilizzando un procedimento che combina i processi galvanici con la strutturazione laser. E per mantenere stabili le loro reti elettriche giorno e notte, i gestori di impianti fotovoltaici ed eolici hanno bisogno di sistemi di accumulo flessibili, come le batterie a flusso redox. Un nuovo metodo di saldatura laser basato su VCSEL rende ora la loro produzione molto più economica.



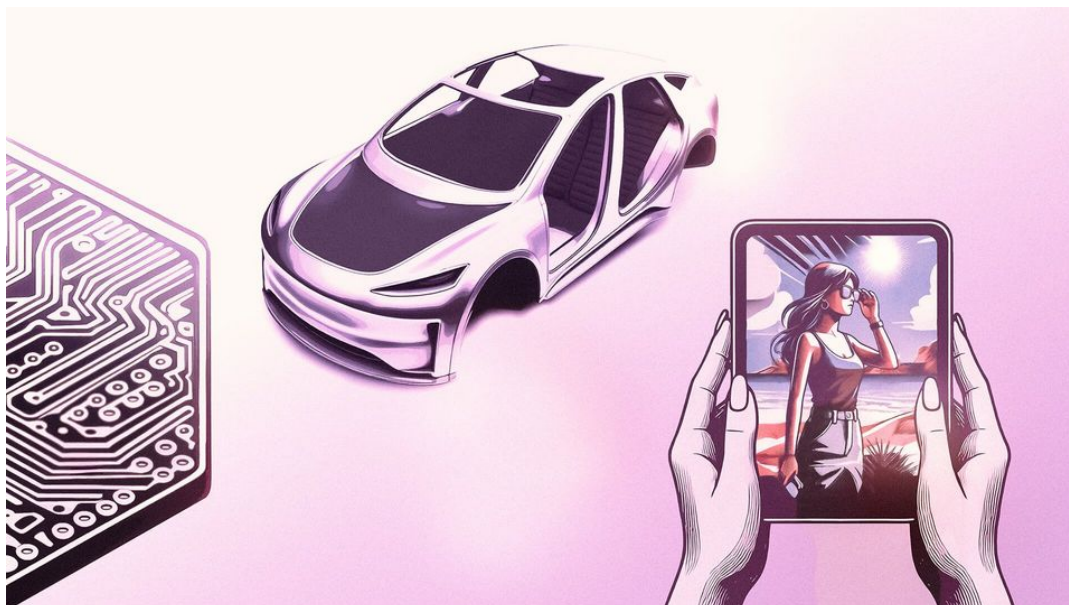
La tecnologia laser potrebbe essere un veicolo per celle a combustibile ad alte prestazioni, impianti fotovoltaici più economici e un sistema di accumulo temporaneo per reti elettriche stabili.

#### — SCHERMI SENZA SOSTANZE TOSSICHE

I display di smartphone, tablet ed e-reader devono sempre fornire un'immagine ottimale. Anche in caso di luce intensa. Ad esempio: devono essere antiriflesso e opachi. E al momento l'unico modo per farlo è immergere il vetro del display nella sostanza chimica probabilmente più pericolosa e dannosa che l'industria conosca: l'acido fluoridrico. Ma gli ingegneri di TRUMPF stanno sviluppando un procedimento laser che eliminerà per sempre l'acido fluoridrico dalla produzione. Impulsi laser puliti e ultracorti sul vetro del display forniscono lo stesso effetto opacizzante del metodo nocivo. I risultati sono impeccabili, ora si tratta solo di ridimensionare il processo laser.

E anche in altre situazioni il laser è più pulito: i componenti sono spesso sporchi di olio, imbrattati o presentano uno strato di ossido. I raggi laser vaporizzano le impurità o rimuovono semplicemente gli strati di ossido. Se le superfici di contatto sono poche, il laser interviene in modo mirato. Rifiuti chimici da smaltire durante la pulizia con la luce: zero. Anche nella manutenzione dei circuiti stampati è stato comune rimuovere chimicamente lo strato conduttivo superiore (di solito oro e rame). Questo processo produce rifiuti tossici difficili da smaltire. Impulsi ultracorti rimuovono il rame o l'oro intorno ai circuiti. In modo così mirato che il calore non penetra nel materiale sottostante, e assolutamente privo di sostanze chimiche corrosive.





La pulizia con la luce garantisce una produzione priva di sostanze chimiche per componenti sporchi di olio, display di smartphone riflettenti o strati di supporto contenenti rame di circuiti stampati.

#### —— FILTRI CONTRO LE MICROPLASTICHE

Le microplastiche sono particelle più piccole di cinque millimetri, fino ad arrivare all'ordine dei nanometri. Ora si trovano ovunque, dalle profondità marine fino all'Antartide, nei pesci come nel sangue umano. Gli effetti sugli esseri viventi e sugli ecosistemi non sono ancora stati studiati approfonditamente, ma le prime scoperte sono preoccupanti. Ci sono quindi buone ragioni per filtrare le microplastiche almeno dalle acque reflue e ridurre l'inquinamento complessivo. Purtroppo, le microplastiche sono effettivamente piccole. Di conseguenza, anche i fori nei filtri devono essere minuscoli. Un gruppo di aziende e scienziati è ora riuscito a praticare milioni di fori con un laser a impulsi ultracorti per un cosiddetto filtro a ciclone. Per rendere il processo più economico, dividono il raggio laser e praticano più di cento fori contemporaneamente. Il filtro cattura le particelle di plastica più grandi di dieci micrometri.

Un consorzio europeo di centri di ricerca, università, aziende e associazioni agricole ha costruito un prototipo per il controllo delle piante infestanti tramite laser: il riconoscimento delle immagini supportato dall'intelligenza artificiale del veicolo autonomo identifica le piante infestanti. Un impulso di energia preciso al millimetro proveniente dalla sorgente laser a fibra: ed ecco l'erba infestante. E il laser può essere utile anche per l'identificazione del sesso nell'uovo di gallina. La domanda: gallo o gallina? La risposta: è importante. Perché è consuetudine macellare vivi tutti i pulcini maschi. Un procedimento laser automatizzato pone ora fine a questa crudeltà, poiché è in grado di riconoscere il sesso degli animali già negli embrioni nell'uovo.





Global warming poses a key threat to our ecosystems, yet there remain many other “classic” conservation and animal welfare issues to be resolved in areas such as agriculture, livestock rearing and marine pollution.



**GABRIEL PANKOW**  
PORTAVOCE TECNOLOGIA LASER

