Dottorato di Ricerca in Fisica
(XLI Ciclo)

Proposta di Progetto di Ricerca

Non-fullerene acceptors for efficient vacuum-processed organic photovoltaic. Organic semiconductors are transforming the field of optoelectronic devices, thanks to their green and cost-effective production, flexibility, and lightweight. Organic solar cells (OSCs) are particularly promising for green energy, in fact a recent study reports that they offer one of the lowest carbon footprints among power generation technologies. The recent development of non-fullerene acceptors (NFAs) has improved their efficiency, with OSCs now reaching 20%. Vacuum deposition (VP) of OSCs has several advantages over solution deposition, including the possibility of fabricating multilayer structures (essential for multijunction cells) and improved device stability. However, efficient NFAs for VP have not been found so far. Nonetheless, recently, using a visible light-emitting donor-acceptor system (B4PYMPM), the feasibility of VP-NFAs with low voltage losses has been demonstrated. The research project aims to develop novel NFAs, starting from molecules derived from B4PYMPM, in order to provide design rules to develop efficient VP-NFAs.

Accettori non-fullerenici per celle solari organiche efficienti prodotte in vuoto. I semiconduttori organici stanno trasformando il campo dei dispositivi optoelettronici, grazie alla loro produzione ecologica ed economica, flessibilità e leggerezza. Le celle solari organiche (OSC) sono particolarmente promettenti per l'energia verde: uno studio recente riporta che offrono una delle impronte di carbonio più basse tra le tecnologie di generazione elettrica. Il recente sviluppo di accettori non-fullerenici (NFA) ha migliorato la loro efficienza, con OSC che raggiungono ora il 20%. La deposizione da vuoto (VP) delle OSC presenta diversi vantaggi rispetto a quella in soluzione, tra cui la possibilità di fabbricare strutture multistrato (essenziali per celle multigiunzione) e una maggiore stabilità del dispositivo. Finora, però, non sono stati trovati NFA efficienti per VP. Tuttavia, recentemente, utilizzando un sistema donore-accettore a emissione di luce visibile (B4PYMPM), si è dimostrata la fattibilità dei VP-NFAs con basse perdite di tensione. Il progetto di ricerca si propone di sviluppare nuovi NFA, iniziando da molecole derivate dal B4PYMPM, in modo da fornire regole di progettazione per sviluppare VP-NFA efficienti.

Contact: donato.spoltore@unipr.it