

Il radar quantistico: analisi tecnologica ed applicazioni

Cap. ing. Salvatore DE MATTIA

Introduzione

Il radar quantistico, in senso lato, si riferisce a diversi protocolli e prototipi che, in teoria o in una fase sperimentale preliminare, mirano a sfruttare l'entanglement quantistico e le proprietà di correlazioni quantistiche per il miglioramento della sensibilità di rilevamento del bersaglio. Sebbene il radar quantistico rappresenta un'area di ricerca promettente, la realizzazione di un prototipo di radar quantistico realistico e funzionale non è qualcosa di immediato. Di fatto, sussiste un evidente ed ampio divario tra le primarie aspettative teoriche ed una successiva comprensione dei risultati sperimentali, che potrebbe condurre ad una sorta di scetticismo sui reali vantaggi prestazionali di un radar quantistico rispetto ad un radar convenzionale, impiegato in situazioni pratiche. Bisogna innanzitutto focalizzarsi sui concetti insiti nell'illuminazione quantistica, poiché tale tecnica ha sollevato aspettative molto alte sulle sue possibili applicazioni nei radar a lungo raggio, aspettative che gradualmente sono state degradate da problematiche pratiche e sperimentali. In effetti, è notevole che in nella letteratura scientifica, non vi è alcun riferimento a un vero e proprio radar quantistico o ad un progetto prototipale che si possa avvicinare ad un dispositivo a lungo raggio basato sull'illuminazione quantistica. Nonostante questa assunzione iniziale, bisogna rimarcare che i potenziali vantaggi offerti da una tecnologia basata su radar quantistico rispetto alle tecnologie radar convenzionali costituiscono ancora una motivazione sufficiente per comprendere meglio il concetto, implicando la scoperta di applicazioni realistiche. Gli esperimenti dimostrano che il radar quantistico offre un miglioramento rispetto all'illuminazione classica ed inoltre si evince che solo se si effettuano dei confronti con le prestazioni di sensibilità di un'illuminazione a luce coerente che tali vantaggi si riducono drasticamente o si annullano del tutto. Tuttavia, è anche vero che questi esperimenti funzionano in ipotesi e condizioni molto diverse da quelle che coinvolgono ad esempio i radar a lungo raggio. Gli esperimenti in letteratura sembrano suggerire che non esiste un radar quantistico universale, ma il messaggio fondamentale è che l'illuminazione quantistica potrebbe essere potenzialmente utile esclusivamente per specifiche applicazioni: quelli in cui l'uso della luce coerente è precluso per diversi motivi. I protocolli quantistici possono potenzialmente avere dei vantaggi rispetto ai protocolli di illuminazione classica e funzionare in applicazioni specifiche, specialmente in ambiente rumoroso, nelle applicazioni non invasive e nel rilevamento di bersagli spaziali. In tale ambito, è stata condotta un'analisi partendo dalle principali sperimentazioni concernenti l'illuminazione quantistica nel regime ottico e delle microonde, al fine di redigere talune

considerazioni nel settore della Guerra Elettronica in relazione all'impiego di un radar quantistico in operazioni militari. La costruzione pratica di un dispositivo reale radar quantistico necessita di molteplici sfide tecnologiche sia da un punto di vista di dimensionamento dei dispositivi sia per quanto riguarda la reale applicabilità di tale sistema.

