

## Abstract

In questo lavoro abbiamo fabbricato quattro eterogiunzioni grafene / silicio, che differiscono per struttura e tipo di substrato, ed eseguito caratterizzazione elettrica e ottica. Il primo dispositivo è stato realizzato depositando uno strato di grafene su un substrato di silicio patternato a basso drogaggio di tipo n. Abbiamo ottenuto un diodo Schottky di grafene/silicio collegato in parallelo con un condensatore MOS di grafene/ossido/silicio (Metal Oxide Semiconductor). Il dispositivo mostra un fattore di rettificazione di 3 ordini di grandezza ed una barriera Schottky di 0,56 eV. Il dispositivo presenta una corrente inversa maggiore di quella diretta quando esposto alla luce a LED bianca. Abbiamo spiegato questo fenomeno prendendo in considerazione il condensatore MOS collegato in parallelo che funge da riserva di cariche. Il secondo dispositivo presenta la stessa struttura, ma è stato utilizzato un substrato di silicio a basso drogaggio di p. In questo caso, abbiamo ottenuto una barriera Schottky di 0,17 eV che tende a ridursi quando è esposto ad alte temperature. Questo comportamento è stato attribuito agli atomi di boro che si diffondono dal silicio al grafene inducendo un p-doping, che riduce ulteriormente la barriera di Schottky. Il terzo dispositivo è stato realizzato depositando uno strato di grafene su un substrato di silicio ad alto n drogaggio modellato su pilastri. Il dispositivo mostra una barriera Schottky di 0,11 eV ed una corrente inversa che cresce esponenzialmente rispetto al bias. Abbiamo spiegato questo risultato considerando la struttura del pilastro che, magnificando il campo elettrico attorno ai suoi angoli, induce uno spostamento verso l'alto ( o verso il basso) del livello di grafene Fermi riducendo (o aumentando) la barriera di Schottky quando viene applicato un bias. A temperature più elevate questo comportamento tende a scomparire poiché le variazioni della barriera di Schottky sono superate dagli effetti termici. L'ultimo dispositivo è stato fabbricato depositando uno strato di grafene su una matrice di punte di silicio. Il dispositivo mostra una barriera Schottky di 0,36 eV che corrisponde a un fattore di rettificazione di quasi tre ordini di grandezza e una corrente inversa che cresce esponenzialmente con il bias su tutto l'intervallo di temperatura. Simile alla giunzione precedente, la geometria della punta ingrandisce il campo elettrico e consente di regolare la barriera di Schottky modificando la polarizzazione. Il dispositivo mostra un fattore di idealità più vicino all'unità, il che significa che la geometria a punta riduce la formazione di disomogeneità, che possono influenzare le proprietà della giunzione e consente la formazione di una barriera Schottky superiore.